

RIVISTA DI ASTRONOMIA E SCIENZE AFFINI

Bollettino della Società Astronomica Italiana

EDITO DALLA STESSA

Sede Principale: **TORINO**, Via Maria Vittoria, num. 23
presso la Società Fotografica Subalpina

Sommario: Per il trecentesimo anniversario dalla scoperta del nuovo aspetto di Saturno fatta da Galileo (A. FAVARO) — I canali di Marte (V. CERULLI). — Le tremblement de terre en Bretagne (J. MASCART). — Sullo strumento dei transiti della R. Università di Pavia (A. VITERBI). — Notizie astronomiche; I pianeti e fenomeni principali in aprile 1910. — Nuove adesioni alla Società. — Biblioteca sociale. — Avviso.



TORINO

TIPOGRAFIA G. U. CASSONE

Via della Zecca, 11.

1910.

SOCIETÀ ASTRONOMICA ITALIANA

= TORINO =

Via Maria Vittoria, N. 23

presso la SOCIETÀ FOTOGRAFICA SUBALPINA

Fondata nel 1906

CONSIGLIO DIRETTIVO

Presidente: Dott. VINCENZO CERULLI - *Da gennaio a tutto giugno:* Roma, via Palermo, 8. — *Da luglio a tutto dicembre:* Teramo, Osservatorio Collurania.

Vice-Presidente: Geom. ILARIO SORMANO - Torino, via S. Domenico, 39.
Segretario: Dott. VITTORIO FONTANA - Torino, Palazzo Madama.

Consiglieri: Dott. CESARE AIMONETTI - Torino, via Assietta, 71. — Prof. GIOVANNI BOCCARDI, Direttore R. Osservatorio Astronomico - Torino, Palazzo Madama. — ARTURO CAUVIN - Torino, corso San Martino, 8. — Cav. ANTONIO COMINETTI - Torino, piazza Vittorio Emanuele, 5.

Tesoriere: Dott. FELICE MASINO - Torino, via Maria Vittoria, 6.

Bibliotecario: Dott. BENEDETTO RINALDI - Torino, Palazzo Madama.

Collaboratori:

Abetti prof. A., Arcetri. — Abetti dott. G., Monte Wilson (California). — Agamennone prof. G., Rocca di Papa (Roma). — Alasia de Quexada prof. C., Brindisi. — Alessio dott. A., Genova. — Andoyer prof. H., Parigi. — Bemporad prof. A., Catania. — Berberich prof. A., Berlino. — Boccardi prof. G., Torino. — Boddaert prof. P., Moncalieri. — Bottino-Barzizza dott. G., Milano. — Caldera prof. F., Palermo. — Cerulli dott. V., Teramo. — Del Giudice L., Firenze. — Fontana dott. V., Torino. — Gamba prof. P., Pavia. — Guerrieri dott. E., Capodimonte. — Hamy M., Parigi. — Holetschek dott. J., Vienna. — Jadanza prof. N., Torino. — Levi-Civita prof. T., Padova. — Millosevich prof. E., Roma. — Palazzo prof. L., Roma. — Pizzetti prof. I., Pisa. — Rizzo prof. G. B., Messina. — Sacco prof. F., Torino. — Schiaparelli G., senatore, Milano. — Sormano geom. I., Torino. — Tonelli prof. F., Parma. — Venturi prof. A., Palermo. — Viaro prof. B., Arcetri. — Zanotti-Bianco prof. ing. O., Torino.

Avviso relativo alla Corrispondenza della Società.

1° L'invio delle quote sociali, degli abbonamenti alla Rivista, delle inserzioni, ecc. deve essere fatto al **Tesoriere** dottor FELICE MASINO, via Maria Vittoria, num. 6, Torino.

2° Per la redazione della Rivista e per l'ordinaria amministrazione della Società, indirizzare la corrispondenza al **Segretario** dott. VITTORIO FONTANA, Palazzo Madama, Torino.

RIVISTA DI ASTRONOMIA

E SCIENZE AFFINI

Bollettino della Società Astronomica Italiana
(edito dalla stessa)

Abbonamento per Italia ed Estero L. 12 all'anno
Un fascicolo separato L. 1.

Direzione: **TORINO**, Via Maria Vittoria, num. 32
presso la Società Fotografica Subalpina

Deposito per l'Italia: Ditta G. B. PARAVIA & COMP. (Figli di I. Vigliardi-Paravia)
Torino-Roma-Milano-Firenze-Napoli.

per l'Estero: A. HERMANN, Libraire-éditeur, rue de la Sorbonne, 6, PARIS.

PER IL TRECENTESIMO ANNIVERSARIO

DALLA

SCOPERTA DEL NUOVO ASPETTO DI SATURNO

FATTA DA GALILEO

L'anno che corre, millenovecentodieci, è il trecentesimo dalle maggiori scoperte astronomiche di Galileo: tra il sette ed il tredici gennaio scuoprì quattro satelliti di Giove; il trenta luglio annunziò il nuovo aspetto sotto il quale aveva veduto cinque giorni innanzi Saturno; tra il luglio e l'agosto avvertì le macchie solari e le mostrò ad amiei di Padova e di Venezia; e finalmente, tornato da Padova a Firenze, tra il settembre e l'ottobre, incominciò ad osservare le fasi di Venere.

Le circostanze nelle quali avvenne la scoperta relativa a Saturno sono, od almeno dovrebbero essere ben note in tutti i loro particolari, poichè appartengono agli episodi maggiormente luceggianti della vita scientifica di Galileo; e chi vorrà d'ora in poi istituire a tale proposito compiute ricerche troverà straordinariamente agevolata la via dall'Indice dei nomi e delle cose notabili del quale è stata arricchita l'Edizione Nazionale. Ma poichè non mi pare che, anche in recentissime pubblicazioni, sia stata esattamente esposta tutta intera la storia delle osservazioni e degli studi istituiti da Galileo intorno a tale argomento, e soprat-

tutto non ne sia stata valutata scrupolosamente la vera portata, non sarà affatto superflua la succinta narrazione che, aderendo ad un gentile invito, mi propongo di farne a compimento di ciò che in altra occasione ho a questo proposito portato a conoscenza degli studiosi (1).

I.

Dopo la scoperta dei Pianeti Medicei intorno a Giove, e usando di quei sempre migliori cannocchiali che alla giornata si andava costruendo, Galileo fu attorno agli altri maggiori pianeti col fine di riconoscere se intorno ad essi si aggirasse un qualche satellite, e già il 18 giugno 1610 egli scriveva a Belisario Vinta, con incarico di farlo sapere ai Granduchi: « ho con diligenza osservato più volte intorno a Marte ed a Saturno, vedendosi ambedue la mattina avanti giorno, et in effetto non veggio che habbino altri pianeti loro assistenti: cosa che mi è di sommo contento, poi che possiamo sperare di dover essere noi soli, et non altri, stati graziati da Dio di quest'honore » (2). A queste ulteriori ricerche egli veniva spronato anche da Parigi, di dove aveva ricevute profferte che avrebbero reso « sò et ensa sua ricca e potente per sempre » se « scoprendo qualche altro bello astro » lo avesse denominato da nome del grande Astro della Francia, cioè da Enrico IV: ma per indagini che andasse per allora facendo nel cielo, nulla gli riusciva di scoprire, ed anzi riscriveva al Vinta sotto il dì 25 giugno 1610: « comincio ad esser certo che non si troveranno altri pianeti, havendo con diligenza fatte moltissime osservazioni ed inquisizioni » (3).

Quando così scriveva, Galileo si serviva di un cannocchiale col cui mezzo « visus millies fere maiores apparent »; ma di lì a non molto gli riusciva di costruirne uno che moltiplicava più di mille volte, e con questo gli riuscì di osservare la « stravagantissima meraviglia » che annunziò al Vinta sotto il dì 30 luglio 1610 nei termini seguenti: « Questo è che la stella di Saturno non è una sola, ma un composto di 3, le quali quasi si toccano, nè mai tra di loro si muovono o mutano; et sono poste in fila secondo la lunghezza del zodiaco, essendo

(1) *Intorno alla apparenza di Saturno osservata da Galileo Galilei nell'agosto dell'anno 1616.* (« Atti del Reale Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti », Tomo I.X, Parte seconda, pag. 415-432). — Venezia, tip. Carlo Ferrari, 1901.

(2) *Le Opere di GALILEO GALILEI.* Edizione Nazionale sotto gli auspici di Sua Maestà il Re d'Italia. Vol. X. Firenze, tip. di G. Barbèra, 1900, pag. 374.

(3) *Op. cit.*, Vol. X, pag. 381-382.

quella di mezzo circa 3 volte maggiore delle altre due laterali: et stanno situate in questa forma  sì come quanto prima farò vedere

a loro Altezze, essendo in questo autunno per haver bellissima comodità di osservare le cose celesti con i pianeti tutti sopra l'orizzonte ». Non voleva però che per allora fosse tale scoperta divulgata, anzi soggiungeva nella stessa occasione: « desidero che sia saputo da loro Altezze et da V. S., tenendola però occulta, sin che nell'opera che ristamperò (4) sia da me pubblicata: ma ne ho voluto dar conto a loro Altezze Ser.^{me}, acciò se altri l'incontrasse, sappino che niuno la ha osservata avanti di me: sebben tengo per fermo che niuno la vedrà se non dopo che ne l'avrò fatto avvertito » (5). Questo avvertimento, fors'anco per aver agio di ripetere le osservazioni, egli diede mediante 37 lettere dell'alfabeto alla rinfusa e lo diramò ad amici e corrispondenti d'Italia e di Germania (7). Il Keplero, che lo ricevette intorno alla metà di agosto (7), industriandosi di indovinare qual senso si celasse in quell'enigmatico avvertimento, pensò dovesse riferirsi a qualche novità concernente Marte, e così ne scrive: « Cum igitur misisset Galilaeus huc quasdam litteras transpositas, numero 37, quibus ait contineri novam observationem, priori quatuor Jovis satellitum mirabiliorem, quas ego litteras memoriae causa, ut potui, in huius semibarbarum versum redegeram:

Salve umbisteneum geminatum Martia proles:

multa nos incessit cogitatio, si forsàn et circa Martem aliquas tales Lunulas videmus » (8). Di nulla però s'accorse rispetto a Saturno, sebbene in questa medesima occasione riferisca d'averlo ripetutamente osservato (9).

(4) Accenna qui al *Sidereus Nuncius*, che però, non ostante la intenzione ripetutamente manifestata, non ridede più alle stampe.

(5) Op. cit., Vol. X, pag. 410.

(6) Secondo la narrazione del VIVIANI questi sarebbero stati: D. BENEDETTO CASTELLI, Brescia; LODOVICO CIGOLI, pittore; P. CLAVIO, gesuita; P. GRIENBERGER, gesuita; LUCA VALERIO, Roma; Monsign. GUALDO; Monsign. PIGNORIA, Padova; Monsign. GIULIANO MEDICI; GIO. KEPLERO, Praga, ed altri (Op. cit., Vol. XIX, pag. 611). — Dubitiamo dell'esattezza di talune di queste indicazioni, anzi neghiamo addirittura l'invio al CLAVIO e al GRIENBERGER: possiamo invece affermare che l'avvertimento fu mandato ad ALESSANDRO SERTINI ed a MARTINO HASDALE (Op. cit., Vol. X, pag. 413, 420, 484).

(7) Op. cit., Vol. X, pag. 420.

(8) Op. cit., Vol. III, pag. 185.

(9) Op. cit., Vol. III, pag. 185, 187.

Poichè ormai il Keplero aveva pubblicata la divulgazione enigmatica, e d'altra parte lo stesso Imperatore Rodolfo II aveva manifestato il desiderio di conoscerne la spiegazione (10), Galileo si decise a rivelarlo, e così ne scriveva a Giuliano de' Medici, ambasciatore di Toscana alla Corte di Praga: « Le lettere dunque, combinate nel loro vero senso, dicono così :

Altissimum planetam tergeminum observavi.

Questo è che Saturno, con mia grandissima ammirazione, ho osservato essere non una stella sola, ma tre insieme, le quali quasi si toccano; sono tra di loro totalmente immobili, et costituite in questa guisa  : quella di mezzo è assai più grande delle laterali; sono situate una da oriente et l'altra da occidente, nella medesima linea retta a capello; non sono giustamente secondo la drittura del zodiaco, ma la occidentale si eleva alquanto verso borea; forse sono parallele all'equinoziale. Se si riguarderanno con un occhiale che non sia di grandissima moltiplicazione, non appariranno 3 stelle ben distinte, ma parrà che Saturno sia una stella lunghetta in forma di una uliva, così  : ma servendosi di un occhiale che multiplichi più di mille volte in superficie, si vedranno li 3 globi distintissimi, et che quasi si toccano, non apparendo tra essi maggior divisione d'un sottil filo oscuro » (11).

Quali fossero però le 37 lettere trasposte, mediante le quali era stato diramato l'avviso enigmatico, noi non sapremmo, se più tardi non le avesse pubblicate il Keplero, scrivendo nella prefazione alla sua *Dioptrice*: « Annus iam vertitur, ex quo Galilaeus Pragae perscripsit, se novi quid in caelo praeter priora deprehendisset. Et ne existeret, qui obtrectationis studio priorem se spectatorem ventitaret, spacium dedit propagandi quae quisque nova vidisset; ipse interim suum inventum literis transpositis in hunc modum descripsit :

Sua isurmi lue poetale unidunenygttauras.

Ex hisce literis ego versum confeci semibarbarum, quem Narratiunculae meae inserui, mense septembri superioris anni... sed longissime a sententia literarum aberravi » (12). Il Keplero però allora, attesa la imper-

(10) Op. cit., Vol. X, pag. 426-427. — Questo desiderio, da parte del KEPLERO e di « tutti i migliori spiriti » esprimeva a GALILEO anche TOMMASO SEGGETT; cfr. Op. cit., Vol. X, pag. 455.

(11) Op. cit., Vol. X, pag. 474.

(12) Op. cit., Vol. XIX, pag. 229.

fezione degli strumenti dei quali poteva disporre, non aveva peranco verificata la nuova scoperta galileiana, anzi Saturno tricorporeo non l'aveva ancora visto nel gennaio 1611 (13).

Al P. Cristoforo Clavio, che n'aveva ricevuto l'avviso a metà dicembre col mezzo di Antonio Santini, e che scriveva a Galileo: « V. S. ha scoperto che Saturno sia composto da tre stelle, ciò è che li stiano da canto due stelle piccole di qua e di là. Questo ancora non habbiamo potuto osservare: solo habbiamo notato co'l instramento, che pare che Saturno sia oblongo, a questo modo  (14) », Galileo rispondeva

sotto il dì 30 settembre: « Quanto a Saturno, non mi meraviglio che non l'habbino potuto distintamente osservare: prima, perchè ci bisogna strumento che multiplichi le superficie vedute almanco 1000 volte; (15); di più, Saturno adesso è tanto lontano dalla terra, che non si vede se non piccolissimo: tuttavia l'ho fatto vedere qui a molti dei loro fratelli così distintamente, che non vi hanno alcuna dubitanza; et si vede giusto così  . Cinque mesi sono, si vedeva assai maggiore: da quel tempo in qua è diminuito molto, nè però si è mutata pure un capello la costituzione delle sue 3 stelle, le quali, per quanto io stimo, sono esattamente parallele non al zodiaco, ma all'equinoziale » (16). E presso a poco negli stessi termini ne scriveva il giorno medesimo a D. Benedetto Castelli, aggiungendo soltanto che delle 3 stelle « la media è maggiore delle laterali tre o quattro volte » (17); che fosse invece maggiore « circa quattro volte » scriveva nel febbraio 1611 a fra Paolo Sarpi e ad un anonimo (18).

Quanto ai peripatetici di Padova, essi avevano accolta la notizia della nuova scoperta con la solità incredulità; anzi, come scriveva, facendosi in certo qual modo portavoce il Liceti, le nuove osservazioni annunziate muovevano « tal un di loro a prestar men fede alle prime,

(13) Op. cit., Vol. X, pag. 507; Vol. XI, pag. 16.

(14) Op. cit., Vol. X, pag. 484-485.

(15) L'avevano però i Gesuiti del Collegio Romano e tale che ingrandiva fin quasi a milleduecento: era stato loro mandato in dono da ANTONIO SANTINI nel novembre 1610 (Op. cit., Vol. XI, pag. 34).

(16) Op. cit., Vol. X, pag. 500-501.

(17) Op. cit., Vol. X, pag. 504. — Il CASTELLI, del resto, non l'aveva peranco veduto nell'aprile 1611 (Op. cit., Vol. XI, pag. 82).

(18) Op. cit., Vol. XI, pag. 47-48, 56.

dicendo che quanto più novità divulgherà, tanto meno verisimile dimostrerà ciò che pretende » (19).

La singolare osservazione, sulla quale s'intrattenne anche il P. Odo von Maelcote nel *Nuntius Siderius Collegii Romani* (20), fu tra le novità celesti intorno alle quali vennero dal Cardinale Bellarmino interpellati i Matematici del Collegio Romano (21), i quali, avendo avuto nel tempo trascorso dalla lettera del Clavio testè citata, opportunità di meglio osservarla, rispondono: « abbiamo osservato che Saturno non è tondo, come si vede Giove e Marte, ma di figura ovata et oblonga in questo modo  ; se bene non habbiam visto le due stellette di qua et di là tanto staccate da quella di mezzo, che possiamo dire essere stelle distinte » (22). E di una diversità tra l'apparenza avvertita da Galileo e quella osservata dai Gesuiti scriveva anche più tardi il Cigoli (23).

La interpellanza del Bellarmino era stata, come è ben noto, determinata dal gran clamore che in Roma s'era levato, quando Galileo stesso mostrava pubblicamente le sue scoperte celesti e le faceva riconoscere per vere: ma occasione propria di scrivere intorno a Saturno ebbe soltanto nel ribattere una ipotesi dello Scheiner (24), e ciò fece nella prima tra le sue lettere intorno alle Macchie Solari, scrivendo: « Non mi risolverei a porre intorno a Saturno altro che quello che già osservai e scopersi, cioè due piccole stelle, che lo toccano una verso levante e l'altra verso ponente, nelle quali non s'è ancora veduta mutazione alcuna, nè resolutamente è per vedersi per l'avvenire, se non forse qualche stravagantissimo accidente, lontano non pur da gli altri movimenti cogniti a noi, ma da ogni nostra immaginazione. Ma quella che pone Apelle, del mostrarsi Saturno ora oblungo ed or accompagnato con due stelle a i fianchi, creda pur V. S. ch'è stata imperfezione dello strumento e dell'occhio del riguardante: perchè sendo la figura di Saturno così , come mostrano alle perfette viste i perfetti

(19) Op. cit., Vol. X, pag. 505.

(20) Op. cit., Vol. III, pag. 297-298; Vol. XI, pag. 163.

(21) Op. cit., Vol. XI, pag. 87.

(22) Op. cit., Vol. XI, pag. 93.

(23) Op. cit., Vol. XI, pag. 268. — Più tardi (Op. cit., Vol. XI, pag. 418) scriveva ancora mettendo in guardia GALILEO contro una usurpazione che pare si stesse tentando.

(24) Op. cit., Vol. V, pag. 31.

strumenti, dove manchi tal perfezione apparisce così  (25), non si distinguendo perfettamente la separazione e figura delle tre stelle. Ma io, che mille volte in diversi tempi con eccellente strumento l'ho riguardato, posso assicurarla che in esso non si è scorta mutazione alcuna: e la ragione stessa, fondata sopra l'esperienze che aviamo di tutti gli altri movimenti delle stelle, ci può render certi che parimente non vi sia per essere: perchè, quando in tali stelle fosse movimento alcuno simile ai movimenti delle Medicee o d'altre stelle, già doveriano essersi separate o totalmente congiunte con la principale stella di Saturno, quando anche il movimento loro fosse mille volte più tardo di qualsivoglia altro d'altra stella che vadia vagando per lo cielo (26) ».

II.

Senonechè a scuotere la fede di Galileo nella fermezza di tali conclusioni intervenne a un tratto la sparizione delle due stelle laterali da lui avvertita nella prima metà del novembre 1612: il Cesi, al quale ne dava notizia in una lettera che non è pervenuta insino a noi, gli scriveva sotto il 24 dello stesso mese: « Ho comunicata la novità Saturnina hoggi alli Sig.^{ri} Valerio, Fabri, Filiis Lincci, in oltre al S.^r Butio, P. Greuberger e suo compagno matematico, e altri galanti homini: a tutti è stata nuova e stupenda. L'ho scritt'anc'al Porta, che farà l'istesso » (27). E sei giorni dopo, avendovi fatta intorno maggior riflessione, soggiungeva: « La novità di Saturno tanto più mi par strana, quanto che V. S. qui mi disse, non haver i suo' laterali moto alcuno, e nella prima lettera solare dice, non essersi in essi scorta mutazione alcuna, nè dovervisi vedere se non forse qualche stravagantissimo accidente » (28). Dello stesso fatto dava Galileo notizia, fra gli altri, al Sagredo ed al Pignoria, il primo de' quali gli rispondeva: « Ho inteso con gusto peripatetico la voracità di Saturno, la quale dovrà stimarsi tanto maggiore, quanto che, non havendo mastiento il cibo, converrà

(25) Le due surriferite figure sono riprodotte dalla stampa originale; ma la seconda figura è nell'autografo in questa forma  e nel codice Volpicelliano B, posseduto dalla R. Accademia del Lincei, fu dapprima riprodotta conforme all'autografo, ma poi fu cancellata e sul margine del foglio fu rifatta come si vede nella stampa.

(26) Op. cit., Vol. V, pag. 110.

(27) Op. cit., Vol. XI, pag. 438.

(28) Op. cit., Vol. XI, pag. 439.

appunto renderlo intiero come lo trangugio: di che li peripatetiei dove-
ranno restar molto contenti, perchè siccome uscendo senza alterationi
l'ossa delle cerese, si argomenta da questo che siano incorruttibili in
breve spatio dalla calidità dello stomaco, così, essendo infinite volte in
infiniti secoli state da Saturno divorate due frittele celesti senza che
habbiano patita alcuna diminutione, chi non vede et comprende chiara-
mente che sono di materia eterna et incorruttibili? Tuttavia starò atten-
dendo l'opinione di V. S. Ecc.^{ma} » (29).

In quali termini precisi avesse Galileo data la comunicazione della
novità Saturnia agli amici, non sappiamo; soltanto dalla risposta del
Pignorja (30) possiamo argomentare ch'egli avesse pronosticato il ritorno
delle stelle laterali: una dichiarazione esplicita a tale proposito troviamo
tuttavia nell'ultima lettera sulle Macchie Solari, scritta a Marco Welser
sotto il dì 1° dicembre 1612, nella quale leggiamo: « Già le scrissi
come circa a 3 anni fa scopersi, con mia grande ammirazione, Saturno
esser tricorporeo, cioè un aggregato di tre stelle disposte in linea
retta parallela all'equinoziale, delle quali la media era assai mag-
giore delle laterali. Queste furono credute da me esser immobili
tra di loro; nè fu la mia credenza irragionevole; poi che, avendole
nella prima osservazione vedute tanto propinque che quasi mostravano
di toccarsi, e tali essendosi conservate per più di due anni, senza appa-
rire in loro mutazione alcuna, ben dovevo io credere che le fossero tra
di sè totalmente immobili, perchè un solo minuto secondo (movimento
incomparabilmente più lento di tutti gli altri, anco nelle massime sfere)
si sarebbe in tanto tempo fatto sensibile, o col separare o coll'unire
totalmente le tre stelle. Triforme ho veduto ancora Saturno quest'anno
circa il solstizio estivo: ed avendo poi intermesso di osservarlo per più
di due mesi, come quello che non mettevo dubbio sopra la sua costanza,
finalmente, tornato a rimirarlo i giorni passati, l'ho ritrovato solitario,
senza l'assistenza delle consuete stelle, ed in somma perfettamente ro-
tondo e terminato come Giove, e tale si va tuttavia mantenendo. Ora
che si ha da dire in così strana metamorfosi? forse si sono consumate
le due minori stelle, al modo delle Macchie Solari? forse sono sparite
e repentinamente fuggite? forse Saturno si ha divorato i proprii figli?
o pure è stata illusione e fraude l'apparenza con la quale i cristalli
hanno per tanto tempo ingannato me con tanti altri che meco molte

(29) Op. cit., Vol. XI, pag. 448.

(30) Op. cit., Vol. XI, pag. 451.

volte gli osservarono? è forse ora venuto il tempo di rinverdir le speranze, già prossime al seccarsi, in quelli che, retti da più profonde contemplazioni, hanno penetrato tutte le nuove osservazioni esser fallacie, nè poter in veruna maniera sussistere? Io non ho che dire cosa resoluta in caso così strano inopinato e nuovo: la brevità del tempo, l'accidente senza esempio, la debolezza dell'ingegno e'l timore dell'errare, mi rendono grandemente confuso. Ma siani per una volta permesso di usare un poco di temerità; la quale mi dovrà tanto più benignamente esser da V. S. perdonata quanto io la confesso per tale, e mi protesto che non intendo di registrar quello che son per predire, tra le proposizioni dipendenti da principii certi e conclusioni sicure, ma solo da alcune mie verisimili conietture, le quali allora farò palesi, quando mi bisogneranno o per mostrare la sensabile probabilità dell'opinione alla quale per ora inclino, o per stabilire la certezza dell'assunta conclusione, qual volta il mio pensiero incontri la verità. Le proposizioni son queste: le due minori stelle Saturnie, le quali di presente stanno celate, forse si scopriranno un poco per due mesi intorno al solstizio estivo dell'anno prossimo futuro 1613, e poi s'asconderanno, restandoci celate sin verso il brumal solstizio dell'anno 1614; circa il qual tempo potrebbe accadere che di nuovo per qualche mese facessero di là alcuna mostra, tornando poi di nuovo ad ascondersi sin presso all'altra seguente bruma; al qual tempo credo bene con maggior risolutezza che torneranno a comparire, nè più si asconderanno se non che nel seguente solstizio estivo, che sarà dell'anno 1615, accenneranno alquanto di volersi occultare, ma non però credo che si asconderanno interamente, ma ben, tornando poco dopo a palesarsi, le vedremo distintissime e più che mai lucide e grandi, e quasi risolutamente ardirci di dire che le vedremo per molti anni senza interruzione veruna. Sì come, dunque, del ritorno io non ne dubito, così vo con riserbo ne gli altri particolari accidenti, fondati per ora solamente su probabile coniettura: ma, o succedino così per appunto o in altro modo, dico bene a V. S. che questa stella ancora, e forse non men che l'apparenza di Venere cornicolata, con ammirabil maniera concorre nell'accordamento del gran sistema Copernicano, al cui palesamento universale veggonsi propizii venti indirizzarci con tanto lucide scorte, che ormai poco ci resta da tenere tenebre o traversie » (31).

In questa dichiarazione di Galileo parve agli storici moderni dell'astro-

(31) Op. cit., Vol. V, pag. 237-238.

nomia di ravvisare l'espressione del più profondo scoraggiamento, così anzi da indurre il sommo filosofo a non occuparsi più di Saturno.

L'Arago infatti ne scrive: « Il arriva une époque (en 1612) où les deux étoiles latérales ne se montrèrent plus à Galilée. La planète lui sembla alors parfaitement ronde: il paraît que cette circonstance le découragea au plus haut degré: il alla même jusqu'à imaginer que dans toutes les observations antérieures les verres de ses lunettes avaient pu le tromper et transformer en un objet réel ce qui n'était qu'une illusion. On peut voir l'expression de ce découragement dans sa lettre à Welser de 1612. Ce qu'il y a de certain, c'est qu'à partir de cette époque Galilée ne s'occupa plus de Saturne » (32). Ma a chi legge attentamente il lungo brano di questa lettera al Welser, che abbiamo testè riprodotto, si parrà chiaro come giammai abbia Galileo dubitato della realtà delle sue osservazioni: la ipotesi infatti d'una illusione delle lenti è da lui avanzata per mero artificio di ragionamento logico, e appena formulata viene da lui abbandonata. Che poi dopo il 1612 non abbia affatto tralasciato di occuparsi di Saturno, come affermarono ripetutamente il Wolf (33), il Flammarion (34) ed il Meyer (35), per tacere d'altri, ben facilmente dimostreremo.

III.

E già subito nel 1613 Galileo comunicava agli amici, essersi verificata la sua predizione quanto alla ricomparsa delle stelle laterali nel solstizio d'estate di quell'anno: le lettere di lui contenenti tale comunicazione non giunsero insino a noi; abbiamo però la risposta di Giovanfrancesco Sagredo che sotto il dì 13 luglio 1613 gli scrive: Mi

(32) *Astronomie populaire* par FRANÇOIS ARAGO. Tome quatrième. Paris, Gide éditeur, 1857, pag. 442-443. — Questo stesso in altri termini ripeté il MASCART (*La découverte de l'anneau de Saturne par Huygens*. Extrait de la « Revue du Mois » (Juillet, Août et Septembre 1906). Paris, Gauthier-Villars, 1907, pag. 10), il quale però cade in patente contraddizione, soggiungendo: « Et pourtant, en 1616, il avait dessiné nettement l'anneau, avec deux intervalles sombres et triangulaires dont les bases s'appuyaient au corps de la planète ».

(33) *Geschichte der Astronomie* von RUDOLF WOLF, ecc. München, Druck und Verlag von R. Oldenburg, 1877, pag. 404. — *Handbuch der Astronomie, ihrer Geschichte und Literatur* von RUDOLF WOLF. Vierter Halbband. Zürich, Druck und Verlag von F. Schulthess, 1893, pag. 471.

(34) *L'Astronomia popolare* di CAMILLO FLAMMARION. Traduzione e note del Professore ERNESTO SERGENT-MARCEAU. Milano, Edoardo Sonzogno, 1885, pag. 528.

(35) G. MEYER: *L'universo stellato*. Traduzione italiana di OTTAVIO ZANOTTI BIANCO. Torino, Unione Tipografico-Editrice, 1900, pag. 187.

più che Saturno abbia recuperato le già smarrite sue stelle » (36), e di Federico Cesi che il dì 19 successivo gli comunica d'aver ricevuto « una del P.^{re} D. Benedetto Castelli in aviso del ritorno de' compagni di Saturno predetto da V. S., che m'è stato carissimo intenderlo » (37). E la ricomparsa dell'apparenza sotto la quale Galileo aveva veduto Saturno tre anni innanzi era confermata da Fabio Colonna (38), e narrata da Galileo stesso al Tarde che lo visitava in Firenze (39).

Ma sopra tutte memoranda è la osservazione che di Saturno fece Galileo nell'agosto dell'anno 1616; osservazione della quale insino a questi ultimi tempi si sapeva soltanto da una lettera di Federico Cesi a Galileo sotto il dì 3 settembre 1616, nella quale testualmente si legge: « La novità celeste di Saturno m'è veramente stata d'ammirazione e gusto e n'ho data parte a molti amici, quali meco staranno aspettando con desiderio intendere che la continuazione delle osservazioni discopra qualche cosa di più, e V. S. ne faccia subito partecipare di questi suoi mirabili scoprimenti et invenzioni » (40). Tra coloro ai quali il Cesi aveva data comunicazione della « novità celeste di Saturno » era Giovanni Faber, il quale in pari data scriveva a Galileo che l'avrebbe partecipata subito « con l'amici et inimici nostri, acciocchè non possino levare quella gloria a V. S. » e soggiungeva di mandarla « ancora al Sig.^r Cardinale Borromeo curiosoissimo di queste novità » (41).

E non argomentò giustamente l'Albèri, il quale, punto da certa accusa mossagli dal Libri (42), scrisse in appendice all'avvertimento premesso alle « Tavole dei moti medii dei Satelliti di Giove »: « dico ora, che è luogo e tempo di ciò, come nel Codice delle osservazioni, a tergo della car. 94, contenente calcoli relativi al 1616, si trovi, senz'altra avvertenza, segnata a penna la seguente figura... È questa evidentemente la figura dell'anello di Saturno che Galileo vide in questa forma sulla

(36) *Le Opere di GALILEO GALILEI*, Edizione Nazionale, ecc. Vol. XI, pag. 536.

(37) Op. cit., Vol. XI, pag. 538.

(38) Op. cit., Vol. XI, pag. 567, 602.

(39) Op. cit., Vol. XIX, pag. 589.

(40) Op. cit., Vol. XII, pag. 275.

(41) *Ibidem*.

(42) A proposito delle note controverse sollevate intorno ai materiali autografi galileiani concernenti i Pianeti Medici, scrive il Libri: « Il paraît, cependant, qu'on trouve dans ces notes un fait extrêmement remarquable et qui a échappé à M. Albèri, savoir le dessin fait par Galilée de Saturne avec son anneau. Si ce fait, qui nous est attesté par des hommes d'un grand savoir, se confirme, c'est là une véritable découverte qu'on aura faite dans les papiers de Galilée ». (*Journal des Savants*, Année 1844. Paris, imprimerie royale, MDCCCLIV, pag. 353).

fine di agosto del 1616 » (43). Egli cita poi le due lettere del Cesi e del Faber alle quali abbiamo già accennato, ma non avvertì che la figura è, si può dire, perfettamente identica a quella pubblicata più tardi nel

Saggiatore (44). Tale figura, che ha questa forma precisa



si trova realmente a car. 947 del Tomo IV della Parte III dei *Manoscritti Galileiani*, ma non è scrupolosamente esatto che questa carta contenga calcoli relativi all'anno 1616: calcoli vi si leggono bensì ma senza data alcuna, e soltanto in quella che vi va unita, e che per circa un quinto è stata asportata con un taglio, sono alcuni brani di calcoli con la data dei 23 settembre e del 9 ottobre 1616: e nulla prova che quel disegno sia uscito dalla penna di Galileo, per quanto lo si possa ragionevolmente presumere, non dovendosi dimenticare le vicende corse da quei manoscritti, e com'essi rimanessero per qualche tempo anche nelle mani del P. Vincenzo Renieri.

Quale sia stato il vero aspetto sotto il quale si manifestò Saturno a Galileo nell'agosto 1616 ci è rivelato dalla comunicazione che di questa novità celeste fece Giovanni Faber al Cardinale Federigo Borromeo, conforme aveva esternato il proposito di fare e fece con lettera dei 3 settembre 1616 scrivendogli: « hora mi si presenta occasione di un avviso che hieri mi ha mandato a casa il sig. Principe Cesi, datogli per lettere dal Sig.^r Galileo, il quale al solito suo, come curioso Lynceo, ha scoperto un altro nuovo fenomeno nella stella di Saturno. L'istesse parole del Galileo mando qui inserite a V. S. Ill.^{ma}, come Principe letteratissimo ed ammirator delle cose nove celesti ». E le testuali parole sono: « Non voglio restare di significare a V. E. un nuovo et stravagante fenomeno osservato da me da alcuni giorni in qua nella stella di Saturno, li due compagni del quale non sono più due piccioli globi perfettamente rotondi, come erano già, ma sono di presente corpi molto maggiori, et di figura non più rotonda, ma come vede nella figura appresso , cioè due mezze eclissi (*sir*) con due triangoletti oscurissimi nel mezzo di dette figure, et contigui al globo di mezzo di Saturno, il quale si vede, come sempre si è veduto, perfettamente ro-

(43) *Le Opere di GALILEO GALILEI*. Prima edizione completa, ecc. Tomo V. Firenze, Società editrice fiorentina, 1845, pag. 35.

(44) *Le Opere di GALILEO GALILEI*. Edizione Nazionale, ecc. Vol. VI, pag. 361.

(45) Op. cit., Vol. III, pag. 852; Vol. XII, pag. 276.

tondo » (46). Questa figura, per quanto ci sia pervenuta attraverso la copia del Faber, e per sò stessa e per la dichiarazione che l'accompagna, porge una apparenza di Saturno così vicina a quella che quarant'anni più tardi fu rivelata dall'Huygens che non siano quelle vedute e descritte dallo Scheiner, dal Riccioli, dall'Evelio, dal Gassendi, dal Divini, dall'Odierna, dal Boulliaud, dal Fontana e dal Biancano, poichè in nessuna di queste l'anello, al quale l'Huygens legò meritamente il suo nome, è così fedelmente rappresentato come lo è nella figura che Galileo ne tracciò nell'agosto dell'anno 1616 (48).

IV.

Ma anche dopo il 1616 ricorrono frequentissime negli scritti e nel carteggio di Galileo le menzioni di Saturno e di osservazioni intorno ad esso istituite. E già sul finire di questo medesimo anno Malatesta Porta, segretario di Rimini, scriveva a Galileo di vedere Saturno « di questa figura  » (49) e Francesco Stelluti avendogli scritto d'averlo osservato e d'averlo veduto « ovato » (50), n'aveva una risposta che disgraziatamente non è giunta insino a noi, ma che doveva contenere qualche particolare interessante, perchè gli replica di trovare « stravagantissima » l'osservazione comunicatagli (51), e più tardi insiste per avere altre notizie in proposito (52).

(46) Op. cit., Vol. XII, pagg. 276, 283.

(47) Di questo vogliamo fare espressa menzione, perchè scrive d'aver appunto osservato Saturno dalla fine dell'ottobre 1616 al novembre 1619; non però in quella singolar forma che dimostra la figura conservataci dal FABER, ma piuttosto simile assai a quella secondo la quale scrive d'averlo veduto il GASSENDI. Cfr. *Sphaera mundi, seu cosmographia demonstrativa ac facili methodo tradita in qua totius mundi fabrica una cum novis, Thyconis, Kepleri, Galilaei aliorumque astronomorum adinventis continetur*, ecc. Autore JOSEPHO BLANCANO, ecc. Mutinae. ex typographia Andreae et Hieronymi Cassiani, 1653, pag. 155. *De duobus Saturni Comitibus*.

(48) Non è quindi scrupolosamente vero ciò che sotto il dì 9 novembre 1662 scriveva GIOVANNI CHAPELAIN al BERNIER, medico del Gran Mogol a Dehli, a proposito di « ces bizarres et diverses apparences » di Saturno, ch'egli chiama « la croix des modernes astronomes et l'écucl où le fameux Galilée, leur premier observateur, n'a pas moins brisé que ceux qui l'ont suivi ». (*Lettres de JEAN CHAPELAIN, de l'Académie Française publiées par Ph. TAMIZEY DE LARROQUE. Tome second. Paris, imprimerie nationale, MDCCCLXXXIII*, pag. 267.

(49) *Le Opere di GALILEO GALILEI*. Edizione Nazionale, ecc. Vol. XII, pag. 298.

(50) Op. cit., Vol. XII, pag. 337.

(51) Op. cit., Vol. XII, pag. 347.

(52) Op. cit., Vol. XII, pag. 406.

Degli 11 gennaio 1620 è la lettera di Galileo a Fortunio Liceti, della quale questo pubblicò purtroppo un solo squarcio ed anche traducendola in latino: in essa leggiamo: « *Stellae laterales Saturni, eorum quae praedicere ausus fui, id effecerunt quod ego assertive affirmavi; sed non tamen alia peculiaris, quae ego dubitative coniecturaliterque scripsi: nempe redierunt tempore a me praedicto; sed postea non amplius delituerunt, et semper visae sunt et videntur etiam, et, meo iudicio, non occultabuntur prius quam circa annum millesimum sexcentiesimum vigesimum sextum. Verum est quod figura ipsarum cum stella praecipua sed ab hinc annis videtur hae forma* , *nec unquam adhuc alterata est* » (53).

Notizie intorno alle « due stelle minori Saturnie » chiedeva a Galileo il Cavalieri sotto il 28 luglio 1621 (54), e ripetutamente Lodovico Lodovici nel novembre 1622 ed anche nove anni più tardi (55).

In questo mezzo vedeva la luce il *Saggiatore*, e Galileo vi inseriva l'apparenza di Saturno in questa forma , cioè non molto

dissimile da quella che gli era risultata nell'osservazione dell'agosto 1619. Dei ritrovamenti fatti in appresso veniva richiesto sotto il dì 15 novembre 1625 da Antonio Santini (56), e poichè in una successiva degli 8 maggio 1626 questi lo ringrazia « de' ragguagli di Saturno » (57), convien credere che della domanda fatta avesse ricevuto piena soddisfazione.

Del nuovo aspetto del pianeta non si trova, come è ben noto, altro che un semplice cenno nel *Dialogo dei Massimi Sistemi* (58), nè nel Carteggio Galileiano se ne rinviene altra traccia fino alla notevolissima lettera del Peirese a Galileo del 24 febbraio 1637, nella quale leggiamo: « Le dirò che con l'occhiale già da V. S. mandato all'Ill.^{re} S.^r Gas-sendo nostro habbiamo veduto il corpo di Saturno d'una figura molto più stranna che non l'haveva anco visto prima con altri occhiali, pa-

(53) Op. cit., Vol. XIII, pag. 13.

(54) Op. cit., Vol. XIII, pag. 71-72.

(55) Op. cit., Vol. XIII, pag. 100-101; Vol. XIV, pag. 312.

(56) Op. cit., Vol. XIII, pag. 287.

(57) Op. cit., Vol. XIII, pag. 321.

(58) Op. cit., Vol. VII, pag. 396.

rendo che la figura sia forata o machiata in duoi luoghi, più tosto che composta di tre globi separati o congiunti » (59) e il dubbio qui espresso, che si trattasse piuttosto di fori o di macchie che di forma tricorporea collimava con l'osservazione fatta da Galileo nell'agosto 1616 e seguiva un passo notevole verso la scoperta definitiva.

Erano intanto comparsi quei cannocchiali di maggiore ingrandimento dei quali Galileo purtroppo non poteva più servirsi, ma ben ne usava il Castelli, il quale, avendoue volto uno a Saturno, lo vedeva « gaude quasi quanto la luna vista con l'occhio naturaliente » (60), e continuava ad osservarlo (61) senza però vedervi per allora alcun che di notevole od almeno che meritasse una speciale menzione.

Di questi nuovi cannocchiali scriveva appunto Galileo, non sappiamo bene a chi, sotto il 15 gennaio 1639. L'ignoto corrispondente aveva mandato a lui, già cieco, una figura di Saturno che non abbiamo rinvenuta tra i manoscritti, e l'angusto vegliardo gli risponde in questi precisi termini: « Quanto a Saturno et alla figura che V. S. molto Ill.^{re} mi manda, non potendo io vedere nè la figura nè riosservare Saturno, da quello che mi vien referto da gli antichi miei qñi, non si scorge novità alcuna oltre a quelle che scopersi io già e scrissi nelle mie Lettere delle macchie solari et altrove; cioè che il corpo di Saturno si vede in alcuni tempi con due minori corpicelli, ancor essi rotondi, uno a levante e l'altro a ponente, in altri tempi si vede solitario cioè un solo globo luminoso, in altri tempi i due globetti sopradetti ritoruano, ma trasformati come in due mitre o orecchioni, che rendono tutto il composto di figura ovata, e nel mezzo delle attaccature delle mitre al globo di mezzo si vedono due macchie oscure assai. Tutto questo è stato osservato, nè di novo ci si vede altro che un maggiore ingrandimento, merè di questi novi telescopii più lunghi » (62).

Passati trent'anni dalla prima osservazione di Saturno tricorporeo, cioè compiutasi all'incirca una rivoluzione del pianeta, esso riapparve novamente tricorporeo al Castelli che ne dava avviso al Maestro con lettera del 4 agosto 1640 nei termini seguenti: « L'altra sera rivoltai l'occhiale per vedere Saturno, e con mio gran stupore l'osservai, che era una stella distinta, rotonda, con due altre stelle rotonde dalle parti,

(59) Op. cit., Vol. XVII, pag. 34.

(60) Op. cit., Vol. XVII, pag. 139.

(61) Op. cit., Vol. XVII, pag. 361.

(62) Op. cit., Vol. XVIII, pag. 49.

distese da levante a ponente, e non più con quei due ciuffetti attaccati al corpo principale di Saturno, conforme alle prime osservazioni di V. S. La mattina seguente scrissi una poliza a Mons.^r Cesarini, dandoli nuova di quello che io havevo veduto, e subito Monsignore mi scrisse. Li mando qui a basso le parole stesse di Monsignore per consolazione sua: « Non posso esprimere con parole la maraviglia et il gusto grande che m'ha arreccato l'osservazione che V. P. mi manda della mutazione di Saturno. Mi sono subito ricorlato delle miracolose parole del divino Galileo, *che tra non molto tempo si sarebbe veduta mutatione in Saturno*: eosa che ha più del divino che dell'astronomico, per non essersi mai nè dall'antichità nè a' tempi nostri fatte simili osservazioni nella detta stella, dalle quali si possa regolare questa. Però io resto non maravigliato, ma stupido, e euriossissimo di vederla, come sono obbligatissimo a V. P. d'havermela partecipata con la figura etc. » (63).

A questa lettera risponde Galileo sotto il dì 28 agosto 1640 (64), cioè eirea sedici mesi prima della sua morte, sintetizzando nel buio della sua cecità, e così come la memoria di cose vedute a grandi distanze di tempo glielo permetteva, le sue osservazioni intorno a Saturno: « La prima vista che hebbi di Saturno fu di tre stelle rotonde, disposte in linea retta da ponente a levante, quella di mezzo maggiore assai delle due laterali: tale continuai a vederlo per alcuni mesi, et havendo poi intermessa la sua osservazione per alcuni altri mesi, tornai a riguardarlo, e lo trovai solitario, cioè la stella grande sola di mezzo. Meravigliato di ciò, andai meco medesimo pensando come potesse star tale mutazione: e immaginandomi un certo mio modo particolare, presi ardire di dire che di lì a 5 o 6 mesi, che veniva il tempo del solstizio estivo, sarebbero ritornate le due picciole stelle laterali: e così segui, e si videro poi per lungo tempo. Doppo, havendo di nuovo intermesso la osservazione mentre stette sotto i raggi del sole, tornai di nuovo a riguardarlo, e lo vidi con due mitre in luogo delle stelle rotonde, le quali lo riducevano in forma d'oliva. Vedevasi però la palla di mezzo assai comodamente distinta, e massime da due macchie oscurissime, poste nel mezzo delle attaccature delle mitre o vogliamo dire orecchi. Tale si è osservato per molti anni: et hora, come sua P. Rev.^{ma} scrive, si veggono le mitre trasformate in globetti rotondi, che così ancora mi riferiscono amiei miei: e potrebbe essere che da tre anni in qua, che io

(63) Op. cit., Vol. XVIII, pag. 224-225.

(64) Op. cit., Vol. XVIII, pag. 238-239: la replica del CASTELLI è a pag. 246.

non l'ho potuto vedere, sia un'altra volta rimasto solitario, e che poi sia tornato al primo stato, nel quale da principio lo osservai. Toccherà per l'avveuire ad altri il fare le osservazioni, registrando il tempo delle mutazioni; chè sicuramente si troveranno i loro periodi, quando ci siano persone che habbiano curiosità di fare quello ch'io, per non saper far di meglio, ho fatto per tanto tempo ».

ANTONIO FAVARO.

I CANALI DI MARTE

Siamo lieti di far conoscere ai nostri egregi consoci le due istruttissime lettere ultimamente scambiate fra Hale e Schiaparelli, intorno all'argomento dei canali di Marte. Simili documenti devono essere conservati alla storia dell'arcografia. Ringraziamo perciò vivamente Schiaparelli di averceli comunicati, autorizzandoci a renderli di pubblica ragione.

Hale (1) a Schiaparelli.

Pasadena (California), 12-1-10.

Ho indugiato a scrivervle intorno ai miei lavori su Marte, durante la trascorsa opposizione, perchè speravo di ottenere altri risultati. Il riflettore di 60 pollici essendosi dovuto quasi sempre impiegare in altri studi, non l'ho potuto dedicare a Marte che per poco tempo: tuttavia Ella troverà forse interessanti le fotografie che Le spedisco. Sono sicuro che delle molto migliori si potrebbero ottenere al 60 pollici, adoperando apparecchi speciali. Quelle che Ella vede si ebbero combinando col grande specchio uno specchio convesso, secondo il sistema del Cassegrain. La lunghezza focale risultante da simile disposizione è di 100 piedi (30,50 metri), ma per avere immagini migliori si sarebbe desiderato un ingrandimento più forte.

Nel fare queste fotografie, io collocava in immediato contatto con la lastra uno schermo rosso che non trasmetteva luce per una lunghezza d'onda minore di 5900. La lastra era stata sensibilizzata per il rosso secondo il metodo del Wallace. Nelle fotografie ingrandite circa 6 dia-

(1) Per suggerimento di Schiaparelli diamo della lettera di Hale una traduzione, anziché il testo originale.

metri dalle negative originali, appariscono talune imperfezioni dello schermo. La durata d'esposizione più opportuna, fu trovata essere quella di circa 2 secondi, l'apertura dello specchio essendo ridotta a 44 pollici. A prima sera è talora vantaggioso di coprire la zona esterna dello specchio di 60 pollici, giacchè ne è leggermente alterata la curvatura, prima che si sia raggiunto un completo equilibrio nella temperatura. La zona così affetta è sottile, e l'apparecchio di prova del Foucault mostrava la parte esposta della superficie dello specchio, essere di figura perfetta. Anche lo specchio convesso è perfetto, e la definizione telescopica, in una notte buona non lascia nulla a desiderare. Io ho frequentemente osservato la Luna ed i pianeti in condizioni eccellenti, al rifrattore di 40 pollici dell'Osservatorio Yerkes, ed in molti altri strumenti minori, ma non ho visto mai i particolari così perfettamente definiti come al 60 pollici di Monte Wilson. Le immagini stellari, date dal 60 pollici, nella sopra mentovata disposizione cassegrainiana, sono straordinariamente piccole e precise, e il potere risolvete del telescopio è altissimo. Ho sperimentato aperture diverse, da 12 a 60 pollici, e non ho dubbio alcuno circa gli evidenti vantaggi dell'apertura maggiore, quando le condizioni atmosferiche siano buone.

I miei risultati confermano le conclusioni tratte da precedenti lavori, eseguiti al 40 pollici e al 12 pollici dell'Osservatorio Yerkes, e concordano con le idee enunziate dagli astronomi Barnard, Campbell ed Antoniadi. Ella vedrà che le mie fotografie non mostrano « canali » rettilinei, nè apparenze di struttura geometrica. Sul qual proposito Ella sarà curiosa di sentire quello che diedero le osservazioni visuali. Il 3 novembre, sotto un'apertura di 44 pollici, l'immagine fu così perfetta che potè impiegarsi un ingrandimento di 800 diametri, per esaminare i particolari più minuti. In tali condizioni, la struttura di Marte apparve straordinariamente complessa, assai più di quella che io abbia mai visto nei disegni. Le aree oscure, particolarmente, erano sopracecariche di delicati dettagli, ma non si scossero in esse affatto le sottili linee rette nè altre figure geometriche. Il 3 novembre i due « canali » che partono dalle estremità del Golfo Sabeo, furono visti come larghe striscie, risolte in minuti dettagli, simili a filamenti interrotti ed attorcigliati. Ciò fu confermato dal Dott. Fath la sera stessa, ma da quel tempo ho avuto poche opportunità di riosservare Marte e l'aria non ha permesso più l'impiego di ingrandimenti considerevoli.

In varie occasioni Marte è stato osservato al 60 pollici dai signori Adams, Babcock, Ellerman, Fath, Seares e St. John, del personale del-

l'Osservatorio, dal sig. Abbot dell'Osservatorio astrofisico Smithsonian, e dal sig. Douglass, già dell'Osservatorio Lowell. Nessuno di questi osservatori poté vedere canali sottili nè figure geometriche, neanche quando le condizioni atmosferiche furono eccellenti e le immagini ottime.

Siccome io vidi i due « canali » risolti in strutture filamentarie, una sola volta, quando l'immagine era eccezionalmente buona, non vorrei che a questa osservazione si attribuisse troppa importanza. Quello che è degno forse di nota è l'insuccesso nostro nei tentativi di scoprire il reticolato dei canali, mentre ci apparivano senza difficoltà taluni particolari così minuti e complessi quali nessun disegno saprebbe rendere.

È bene che io Le aggiunga che per proteggere il telescopio dalle variazioni di temperatura si prendono da noi delle precauzioni speciali. In età l'escursione diurna della temperatura sotto la eupola fu di circa 12° C. Un telone da vele, steso sopra la cupola, ridusse tale escursione alla metà. Oltre a ciò, durante il giorno, il telescopio fu tenuto coperto da un baldacchino di pesanti coperte, rivestite di tela, che si sovrapponeva appena finito il lavoro notturno, per rimuoverlo verso il tramonto del Sole. L'effetto di tale copertura era di ridurre l'escursione della temperatura a soli 2° C.

Schiaparelli a Hale.

Milano, 10 febbraio 1910.

Molti ringraziamenti Le devo per le informazioni che Ella mi manda sulle Sue osservazioni di Marte durante l'ultima opposizione, e più ancora per le belle fotografie ottenute coi potenti apparecchi del Monte Wilson. Queste osservazioni e queste fotografie confermano al di là di ogni dubbio le notizie pubblicate dagli osservatori europei e mostrano, per quanto è possibile farlo coi mezzi ottici del nostro tempo, che nel 1909 i fenomeni di Marte non hanno presentato alcuna poligonazione d'aspetto geometrico, nè sistemi di linee regolari semplici o doppie, simili a quelle che diversi osservatori d'Europa e d'America avevano vedute nelle opposizioni anteriori. Consultando le mie vecchie osservazioni, io vedo che questo risultato poteva essere preveduto, almeno in una certa misura. Secondo queste osservazioni (pubblicate a partire dal 1877) le apparenze geometriche sopra indicate furono totalmente assenti nel 1877, e quasi totalmente nel 1879. In seguito esse si sono prodotte con abbondanza variabile durante cinque opposizioni, 1882, 84, 86, 88, 90. Mi è stato di poi impossibile constatarne alcuna con piena sicurezza nel

1892 e 94: in quest'ultima opposizione, 1894, però, alcuni esempi ne furono osservati da Lowell a Flagstaff. Secondo questo osservatore le linee geometriche e le poligonazioni sono state constatate in grande abbondanza nell'opposizione del 1896 e più o meno in tutte le seguenti fino al 1907. Io non so ancora quali siano i suoi risultati del 1909, ma la testimonianza concorde di tutti gli altri osservatori mi fa pensare che quei singolari fenomeni nel 1909 siano mancati completamente.

Ora, se si comparano fra di loro le epoche 1877-79, 1892-94 e 1909 si vede che i loro intervalli corrispondono al periodo di 16 anni circa (o piuttosto 15 e 17 alternati) che segna il ritorno dei medesimi fenomeni fisici di Marte per riguardo alla Terra. Gli aspetti geometrici sono mancati durante le *grandi* opposizioni 1877, 92-94, 1909 quando il diametro apparente di Marte era il più grande possibile ed il pianeta vicino al suo perielio. Da questo egli è ben lecito congetturare che i periodi, veri regolatori delle variazioni di questi fenomeni, non siano di 16 anni, ma piuttosto di 687 giorni, come quelli che regolano le stagioni in Marte o forse anche l'intensità dell'irradiazione solare sul pianeta. Ad ogni passaggio del pianeta al perielio corrisponde, per lo spazio di alcuni mesi, uno stato dell'atmosfera di Marte, che impedisce a noi di vedere i curiosi fenomeni in questione, o forse anche loro impedisce di prodursi.

Ecco le congetture che io penso di poter formare in questo momento, per tener conto di tutti i fatti certi. Se io prendo la libertà di manifestarle qui, gli è per giustificare la preghiera che avrò qui l'arditezza di indirizzare a Lei. Questa preghiera è che, ad ogni opposizione di Marte, alcune ore del telescopio di 100 piedi del M. Wilson vengano consacrate a quel pianeta per osservazioni visuali ed anche per fotografie. L'esperienza del Prof. Lowell nel 1907 ha dimostrato che la fotografia è capace di rappresentare distintamente le linee geometriche e le poligonazioni, di cui ad alcuno piace ancora di dubitare: ciò che è stato possibile a Flagstaff, sarà certamente possibile anche al M. Wilson.

Nuove adesioni alla Società.

Con vivo compiacimento diamo l'aunizio dell'adesione alla Società dei signori:

Germano Luigi, studente, corso Vittorio Emanuele, 60, Torino
Ruffo Calcagno barone Gioacchino, via Boncompagni, 101, Roma.
Bergadani prof. Roberto, via alla Marina, 2, Ventimiglia.
Romani prof. Fedele, Licio Dante, Firenze.

LE TREMBLEMENT DE TERRE EN BRETAGNE

(5 Août 1909)

La France est-elle destinée à subir, plus souvent que pour le passé, la douloureuse répercussion des secousses sismiques ?

C'est là une question qui, sous sa forme générale, dépasse encore notre compétence scientifique : avant de parvenir à des conclusions précises, il nous faut, avant tout, en ces matières, accumuler patiemment les documents, et recourir à toutes les sources, pour parvenir à des statistiques aussi complètes que possible. Récemment, les mouvements de l'écorce terrestre entraînaient d'effroyables catastrophes en Calabre et en Sicile (1) : peu après, le 11 juin 1909, le deuil et les ruines s'étendaient sur les riantes contrées de la Provence. S'il nous est impossible de prévoir les tremblements de terre, c'est déjà un grand pas de fait, dans l'étude de cet important problème, que de savoir déterminer, par la statistique, les régions les plus instables et les plus menacées : on en connaît les lignes principales sur le globe terrestre tout entier, grâce, notamment, aux beaux travaux de Montessus de Ballore, et l'on peut se rendre compte de la situation des zones critiques dans les régions du globe le plus souvent ébranlées par les secousses sismiques (2).

Les deux grands cataclysmes en question, qui ont affecté l'Europe méridionale, paraissent avoir été, tous deux, des tremblements de terre d'ordre tectonique, c'est-à-dire dus à de très légers tremblements ou dislocations du sol, et il semble bien que l'origine du mouvement provençal doive être cherchée dans la profondeur (3). Ici, c'est le lieu d'insister sur ce que l'hypothèse ne paraît guère fondée par laquelle de nombreux auteurs veulent encore considérer les tremblements de terre comme en rapport direct avec les éruptions volcaniques : sans doute, à l'inverse, les éruptions volcaniques déterminent bien, quelquefois, des secousses sismiques, mais, d'autre part, les plus grandes éruptions connues n'ont donné lieu qu'à des seismes sans grande importance, et, par exemple,

(1) Voir le « Bulletin de la Société Astronomique de France », mai 1909.

(2) Voir, notamment, pour l'hémisphère européen, le « Bulletin de la Société Astronomique de France », février 1909, pag. 67.

(3) RÉVELIN : *Rôle des dislocations les plus récentes (post-miocènes) lors du seisme du 11 juin 1909* (« Comptes Rendus de l'Académie des Sciences », t. CXLIX, 29 novembre 1909).

en ce qui concerne l'effroyable catastrophe de la Martinique, A. Laeroix a pu établir d'une façon probante que l'éruption n'avait pas été accompagnée de violents tremblements de terre.

Pour Messine, ni l'Etna, ni le Stromboli, n'ont manifesté de recrudescence, et les phénomènes sismiques ne purent avoir été connexe d'aucune éruption volcanique. En Provence, qui plus est, aucun volcan digne de ce nom n'existe dans la région dévastée, et si l'on a voulu parfois mettre en cause le petit pointement basaltique de Beaulieu, c'était lui faire à vrai dire beaucoup d'honneur : il ne saurait, véritablement, être la cause du seisme, car c'est précisément l'un des points qui, dans la région sinistrée, furent des plus indifférents. Ainsi, l'on est ramené à considérer que les régions épi-centres de tremblements de terre coïncident avec des lignes tectoniques, c'est-à-dire avec de grandes failles : c'est une constatation curieuse, que Montessus de Ballore a fait remarquer depuis longtemps.

Dans une étude remarquable, M. Flammarion a groupé tous les faits relatifs au tremblement de terre du 11 juin en Provence, et, suivant l'échelle de Rossi-Foré, il est le premier à avoir donné une carte complète du phénomène (1), avec les courbes d'intensité décroissante à partir de l'épicentre ; de plus, l'auteur fournit la statistique des secousses qui ont inquiété cette région depuis l'année 1226. Peu après, dans un travail très complet (2), le même auteur fournit la liste de tous les tremblements de terre qui se sont produits depuis le 28 décembre 1908, jour de la catastrophe de Messine, et, par de nombreuses comparaisons, montre que, dans l'état actuel de la science, les tremblements de terre ne peuvent être prédits par aucune méthode. Les documents officiels (3) les plus complets ont permis, au bout de trois mois, de compléter et d'étendre la première carte de Flammarion.

Les recherches de P. Lemoine (4) l'ont conduit à penser que la cause du seisme provençal devait être cherchée dans un léger mouvement de ce compartiment de l'écorce terrestre qui est la Chaîne des Côtes, comprise entre deux failles : ce léger mouvement a ébranlé tous les pays

(1) « Bulletin de la Société Astronomique de France », juillet 1909, pag. 301.

(2) « Bulletin de la Société Astronomique de France », septembre 1909,

(3) A. ANGOT : *Sur le tremblement de terre du 11 juin 1909* (« Comptes Rendus de l'Académie des Sciences », t. CXLIX, 20 septembre 1909).

(4) « Bulletin de la Société Philomatique de Paris », 10^e série, t. I. — *L'origine tectonique des tremblements de terre de Provence et d'Italie* (« Revue générale des Sciences », t. 20, 15 décembre 1909, pag. 940).

voisins, à peu près comme un caillou que l'on jette dans une mare déterminée dans l'eau une série d'ébranlements qui vont en se répétant jusqu'au bord. Mais ces ébranlements ne se sont pas propagés d'une façon régulière : ils ont rencontré deux massifs calcaires stables qui ont, pour ainsi dire, fait *écran* et ont forcé les ondes sismiques à se resserrer dans l'espace de cul-de-sac compris entre eux deux et à y devenir plus violentes. Les faits expérimentaux cadrent bien avec cette explication : de plus, il paraît bien certain encore à P. Lemoine que ce n'est pas le mouvement lui-même qui a causé les dommages, mais l'ébranlement qu'il a communiqué à tout le sol meuble autour de lui.

Mais on accorde facilement à la Provence ce triste privilège d'être visitée par les tremblements de terre, par ce fait même que l'on persiste communément à en accuser d'être la cause son voisinage avec des volcans encore en activité : on est moins inquiet pour le reste du territoire français et l'on ne s'émue guère des secousses lointaines : pour ne citer que les plus récentes et les plus graves, qui donc se rappelle, après peu de mois, les tremblements de terre du 3 et du 8 juin à Sumatra, du 20 juin aux Canaries, du 15 juillet en Grèce (1), du 30 juillet au Mexique, etc...

On fut donc quelque peu étonné d'apprendre qu'une secousse sismique avait traversé la Bretagne le 5 août 1909, heureusement sans accidents de personnes, et cependant avec une certaine violence : les journaux lointains mentionnèrent le fait très incidemment, faute de cataclysmes sensationnels, et, parmi les journaux locaux, c'est peut-être dans la *Dépêche de Brest* (2) que se trouvent le plus de renseignements intéressants : au point de vue scientifique, au contraire, il nous a paru important de rechercher des témoignages sûrs et de signaler en outre une ancienne secousse, dont nous n'avons jamais trouvé nulle mention, dans la même région.

*
* *

Il y a un demi siècle, Célestin Port disait déjà :

- * Nous vivons bien tranquilles, sans songer à mal, et l'Italie, jardin de ruines,
- * ne nous fait penser qu'au calme inaltérable et aux horizons bleus de nos vallées.
- * Les désastres de la veille sont d'ailleurs réparés si vite qu'on pardonne à peine

(1) Voir notamment la description qu'en a donné C. VEN, POLYCHRONAKIS dans le « Bulletin de la Société Astronomique de France », septembre 1909, pag. 419.

(2) N° 8744, 6 août 1909.

* aux esprits chagrins de s'en souvenir. Aussi plus d'un sans doute s'étonnera
 * d'apprendre que le département de Maine et Loire, entre tous les départements
 * de France, est un de ceux où la terre semble le moins sûre d'elle-même et se
 * sent prise le plus souvent de ces vertiges inattendus qui défient toutes les pré-
 * visions de la science. Des statisticiens, voués à l'étude spéciale du phénomène,
 * ont constaté qu'après le Bas-Rhin et l'Isère, placés sous l'influence directe de
 * la Suisse, les Bouches du Rhône et le Maine et Loire entrent immédiatement
 * en ligne dans le compte des sinistres de ce genre notés par l'histoire. Encore,
 * quelques recherches rapides m'ont-elles permis de recueillir une série de faits
 * nouveaux qui portent à plus du double le relevé des observations bases des
 * précédents travaux.
 * Je me hâte d'ajouter qu'il n'y a guère d'apparence que l'Anjou ait jamais
 * beaucoup souffert de ces tourmentes passagères, plus fréquentes que redou-
 * tables, et dont les populations ont toujours eu grande épouvante, sans autre
 * mal qu'une émotion plus vive et le retour violent au sentiment de leur bien-
 * être (1) ».

Que trouvons-nous donc, dans Célestin Port, comme indications de seismes ? en nous limitant au XVIII^e siècle, qui nous intéresse plus spécialement.

1711 (2). — C'est l'année de la grande inondation, c'est aussi l'année d'un violent tremblement de terre qui faillit détruire Saumur.

* Il y a eu — écrit Madame de Maintenon à la princesse des Ursins (18 oc-
 * tobre 1711) — un terrible tremblement de terre à Saumur, je ne sais point
 * précisément le jour ; il a duré quatre jours avec un bruit épouvantable et so-
 * terrain, comme des vents et des cris ; des cloches ont tombé avec des che-
 * minées. On ne dit point qu'il y ait eu quelqu'un de tué ».

1731 (3), avril. — On ressentit une secousse à Angers ; Nantes en avait éprouvé une le 15 février, et une seconde commotion souterraine avait ébranlé, le 30 mars, les bords de la Loire Inférieure.

Ici nous plaçons, dans l'ordre chronologique que, une observation entièrement nouvelle.

Le 6 décembre 1753 (4), à six heures du soir, un tremblement de terre eut lieu à Brest et aux environs, qui s'était manifesté par deux

(1) CÉLESTIN PORT : *Les tremblements de terre dans le département de Maine et Loire* (VI^e siècle — 1799) : « Annuaire statistique de Maine et Loire, 1858, pp. xxxii-xxxvi. réimprimé dans *Questions Angevines*.

(2) Cfr. ROGER, pag. 524.

(3) Cfr. BODIN, t. 2, pag. 512.

(4) Dans le *Mémoire* de Perrey, auquel on accorde très généralement une confiance meritée, et dont nous parlerons dans un instant, figure simplement la mention succincte « 8 décembre, à Brest, une secousse (V. II) ». La mention (V. II.) signifie que Perrey

Cronometri da Marina e da Tasca

ULYSSE NARDIN

(PAUL D. NARDIN Successeur)

LE LOCLE & GINEVRA

282 Premi d'Osservatori Astronomici
Grand Prix : Paris 1889-1900 ; Milano 1906

**Specialità di cronometri a contatti elettrici
per registrare i secondi.**

Fornitore dei seguenti Istituti Scientifici Italiani :

R. Università di Palermo, Gabinetto di Geodesia — R. Osservatorio Astronomico di Torino — R. Osservatorio Astronomico di Padova — R. Osservatorio Astronomico d'Arcetri, Firenze — R. Istituto Idrografico, Genova — R. Istituto Tecnico e Nautico " PAOLO SARPI ", Venezia — R. Istituto Geografico Militare, Firenze.



Avviso ai Soci della Società Astronomica Italiana

La Direzione della *Rivista di Astronomia* ha disponibili ancora alcune copie delle annate arretrate 1907 e 1908, le quali saranno cedute ai Signori Soci della Società Astronomica Italiana, al prezzo di favore di **L. 5** per ogni annata.

Per i non soci esse sono messe in vendita a **L. 10** ciascuna.



W. WATSON & Fils Fabricants de Lunettes en gros et au détail

Fournisseurs de l'Amirauté Britannique, du Bureau de la Guerre et de plusieurs gouvernements étrangers. — Maison fondée en 1837. — 42 Médailles d'Or, etc.

313, High. Holborn, LONDON (England)

LUNETTES ASTRONOMIQUES

(Munies d'Objectifs Watson-Conrady, 3 types différents)

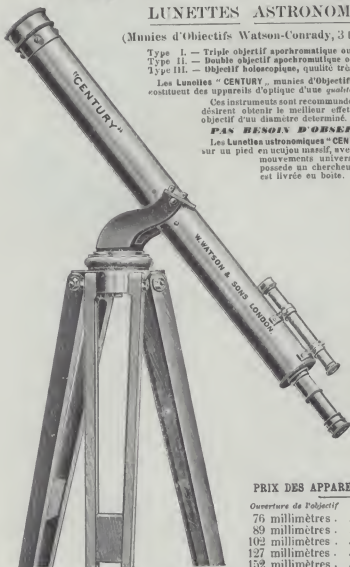
- Type I. — Triple objectif apochromatique ou photo-visuel.
Type II. — Double objectif apochromatique ou photo-visuel.
Type III. — Objectif holoscopique, qualité très supérieure.

Les Lunettes "CENTURY" munies d'Objectifs Watson Type III constituent des appareils d'optique d'une qualité sans égale!!

Ces instruments sont recommandés aux amateurs qui désirent obtenir le meilleur effet possible avec un objectif d'un diamètre déterminé.

PAS BESOIN D'OBSERVATOIRE!!

Les Lunettes astronomiques "CENTURY", sont montées sur un pied en ucujou massif, avec berceau en cuivre mouvements universels; cette lunette, possède un chercheur trois oculaires et est livrée en boîte.



Lunettes astronomiques d'occasion par des fabricants bien connus, toujours prêtes à la vente, à de prix modéré. — Lunettes portatives pour voyage. — Jumelles à Prisme avec les grands objectifs. — Toutes choses de la dernière et de la meilleure qualité.

Demandez le Catalogue n. 6 F contenant des renseignements sur tous ces appareils, et, en outre, sur des instruments plus grands et d'autres de construction plus simple.

PRIX DES APPAREILS COMPLETS

Ouverture de l'objectif	Prix
76 millimètres . . .	375 francs
89 millimètres . . .	625 francs
102 millimètres . . .	900 francs
127 millimètres . . .	1.286 francs
152 millimètres . . .	1.940 francs

Agents pour l'Italie: F. BARDELLI e C.^{ia} - Gall. Natta - TORINO

A. C. ZAMBELLI

TORINO - Corso Raffaello, 20  NAPOLI - Via Roma, 28

Costruttore di apparecchi in Vetro e in Metallo per Gabinetti Scientifici. — Specialità Voltametri Hofmann con nuovo sistema di attacco per i reofori e per gli elettrodi. — Specialità in Utensili di Vetro, resistentissimo, detto *Vitrobur*.

Rappresentante per l'Italia delle Case:

ERNST LEITZ di Wetzlar.

Costruttrici di apparecchi d'ottica, microscopi, microlomi, obbiettivi fotografici ed apparecchi perfezionati per proiezioni.

SCHMIDT und HAENSCH di Berlino.

Costruttori di spettroscopi, spettrofotometri, polarimetri, fotometri e apparecchi per l'insegnamento dell'Ottica.

DISPONIBILE

GUIDE DU CALCULATEUR

(Astronomie - Géodesie - Navigation)

par **J. BOCCARDI**, *Directeur de l'Observatoire Royal de Turin (Italie).*

2 volumes in-folio, se vendent séparément :

1^{ère} partie (X-78 pages). - *Règles pour les calculs en général* 4 fr.
2^{ème} " (VI-150 "). - " " " " *spéciaux* 12 .

S'adresser à l'Auteur, ou à la Librairie

A. HERMANN

PARIS - Rue de la Sorbonne, 6 - PARIS

La première partie de cet ouvrage sera très utile à tous ceux qui doivent s'occuper de calculs numériques, dans un but scientifique, commercial, etc. La deuxième est un petit traité d'astronomie pratique, contenant une foule de types de calcul pour la plupart des problèmes d'astronomie, avec une foule de conseils pratiques.

ESSAI SCHÉMATIQUE DE SÉLÉNOLOGIE

par le Doct. **FEDERICO SACCO**

Prof. de Géologie au Polytechnicum de Turin.

Cet ouvrage illustré avec d'excellentes photographies de la Lune est vendu aux membres de la *Società Astronomica Italiana* aux prix de 2 fr. au lieu de 4.

ANNUARIO ASTRONOMICICO

pel 1910

PUBBLICATO DAL R. OSSERVATORIO DI TORINO
avec Additions

Prix 3 fr.

Cet Annuaire est un supplément à la *Connaissance des temps* et au *Nautical Almanac*. Il contient, entre autres choses, les positions apparentes de 246 étoiles (dont 6 circumpolaires) dont les éphémérides ne sont données par aucun autre Almanach.

seconsses avec grand bruit. Dans la séance du 24 janvier snivant, l'Académie de Marine (1) provoqua des recherches à ce sujet : elle désirait aussi qu'on lui rendit compte d'un phénomène lumineux qui s'était produit le même mois et dont l'heure est bien indiquée, cinq heures et demie du matin, mais la date du jour manque sur le registre de l'Académie ; enfin, elle demandait que quelqu'un se chargeât d'observer, jour par jour, les vents et les marées du port de Brest. En l'absence de tout document relatif à ces questions, nous ignorons quelle suite fut donnée à tous ces désirs.

1755, 1^{er} novembre. — Destruction de Lisbonne : toute l'Europe fut ébranlée. Nous allons revenir dans un instant sur cette secousse remarquable pour donner ici des documents inédits.

1775, 30 décembre. — Vers 10^h 45^m du matin, un tremblement de terre se fit sentir de Toulouse jusqu'au Havre. A Segré, on remarqua qu'il fit bouillonner les ruisseaux qui coulaient du sud-ouest au nord-ouest et ne fit rien à ceux qui coulaient du nord-est au sud-est.

1799, 25 janvier. — Vers 4^h du matin, on ressentit plusieurs secousses de Bordeaux jusqu'à Caen. Nantes, Machecoul, Laval, La Flèche, la Vendée les ressentirent, ainsi que le département de Maine et Loire, sans doute, quoiqu'il n'en soit point parlé.

Revenons au tremblement de terre de Lisbonne, à cause de son importance, afin d'examiner sa répercussion sur la région nord-ouest de la France. La relation détaillée en a été faite par Abeille ; elle fut lue par Macquer (2)

a puisé uniquement ce renseignement dans *Chronik der Erdbeben* de K. E. A. von Hoff. Il semble y avoir, en outre, une légère erreur de date, car nous ne trouvons personnellement aucune mention de secousse pour le 8.

Dans le manuscrit de Lalande sur les *Anecdotes de Bresse*, il est signalé dès la première page, à la date du 16 septembre 1753, un « grand bruit entendu surtout à Luponax, où on a « trouvé des pierres singulières ».

Cf. CIEVRIER : *Les anecdotes de Bresse de Lalande* (« Courrier de l'Ain », 1864).

(1) L'histoire fort intéressante de l'Académie de Marine a été magistralement tracée par Doneaud du Plan dans une série d'articles de la « Revue Maritime et Coloniale » de 1878 à 1882 ; tous les documents correspondants sont dans les Archives de la Bibliothèque du port à Brest.

(2) Macquer (Pierre-Joseph), chimiste français, né et mort à Paris (1718-1784). Docteur en médecine en 1742, il ne tarda pas à se livrer tout entier à l'étude de la chimie, et ce fut lui qui constata le premier, en 1746, que l'arsenic est un véritable métal, que les alcalis décolorent le bleu de Prusse, etc... En outre, il a décrit les propriétés de l'alumine, de la magnésie, du sulfate de chaux, du sel d'Epsom. En chimie organique, il a trouvé les dissolvants du caoutchouc, la composition du lait, etc.... Macquer était entré, dès 1745, à l'Académie des Sciences ; plus tard, il fut nommé censeur royal, succéda à Bourdellin comme professeur de Chimie au Jardin du Roi, et fut chargé par Louis XV de diriger les travaux de la manufacture de porcelaine de Sèvres. On a de lui, entre autres ouvrages : *Plan d'un cours de chimie expérimentale*

à la séance du 7 janvier 1756 (1) de l'Académie des Sciences dans la forme suivante :

* Le 1^{er} de novembre 1755 il s'éleva un vent très violent qui continua par intervalles à Rennes et aux environs jusqu'au commencement de décembre. C'étoit un ouragan presque continu, et souvent sans pluie: il venait le plus ordinairement du sud-ouest, il étoit plus fort la nuit que le jour. Le 18 il fit beaucoup de tonnerre, les éclairs étoient vifs, de couleur bleue. Il tomba de la pluie et une grêle assez abondante. Dès qu'on eut reçu la nouvelle du tremblement de terre de Portugal et d'Espagne, je pensai que le mauvais temps qu'on venoit d'essayer pouvoit dépendre de cet événement; je dressai un Mémoire de questions relatives à cette conjecture, et je l'envoyai dans presque tous les ports de cette province.

* Les réponses que j'ai reçues ne sont pas à beaucoup près, aussi détaillées que je l'aurois désiré: cependant j'ai cru devoir rassembler ce que j'ai trouvé de plus exact dans ces réponses; je serai forcé quelquefois d'en copier les propres termes, quoiqu'ils manquent de précision, je craindrois d'en substituer de moins précis encore. Ce qui s'est passé en Bretagne, n'est rien en comparaison de ce qu'on trouve dans les papiers publiés: mais il peut arriver que les faits que je vais rapporter, ne soient pas entièrement inutiles; ils serviront peut-être à lire des faits plus considérables, et à suivre le tremblement de terre dans les effets prochains ou éloignés dont il peut être la cause.

* Pour donner plus d'ordre aux faits qu'on m'écrit, je crois devoir considérer la Bretagne sous trois aspects: 1^{er} la côte du sud qui fait face à celle du nord de l'Espagne, depuis St. Sébastien jusqu'au royaume des Asturies, 2nd celle de l'ouest qui termine la province du côté de l'Océan, 3rd celle du nord qui regarde le sud d'Angleterre.

* Le tremblement de terre s'est fait sentir, plus sur les côtes qu'à Brest: ce fut le 1^{er} de novembre à 9 heures du matin, il fut fort léger, puis qu'il ne fut senti que par un petit nombre de personnes; mais le même jour, et à la même heure, il s'éleva subitement des eaux à trois pieds de hauteur dans un nouveau bassin qu'on creuse actuellement pour les vaisseaux du Roy au pied de la montagne de la Magdelaine; ces eaux disparaissent dans l'instant: cinq minutes après elles reparurent à la même hauteur, et disparurent comme la 1^{re} fois ce nouveau bassin qui étoit rempli d'ouvriers, a un fonds pierreux, et on y fait jouer la mine deux fois par jour depuis plus de mois.

* L'on écrit de tous les autres ports que plusieurs personnes disent avoir senti quelques secousses au commencement de novembre; mais ces bruits ne se sont répandus que depuis les relations de Lisbonne et de Cadix; ainsi ils ne méritent aucune créance.

et raisonnée, avec Beaumé (1757); *Dictionnaire de Chimie, contenant la théorie et la pratique de cet art* (1766); *Manuel du naturaliste*, avec Duchesne (1771): etc...

(1) Relation de ce qui s'est passé en Bretagne pendant le cours du mois de novembre 1755 au sujet des secousses de tremblement de terre: *Manuscrits des séances de l'Académie des Sciences*, 1756, pag. 2, Bibliothèque de l'Institut.

* Le même jour 1^{er} de novembre entre 10 heures 1½ et 10 heures ¾ du matin quelques personnes étoient à pêcher dans l'étang de la forge de Moisdon; ces forges sont à 2 lieues ½ de Châteaubriand, ville du Comté Nantois, située dans les terres; il ne faisoit point de vent, la surface de l'eau étoit calme, l'eau de l'étang baissa insensiblement d'environ 3 pieds, elle s'éleva dans le moment de 3 pieds au dessus du niveau qu'elle avoit d'abord; cet abaissement et cette élévation furent répétés 4 ou 5 fois dans l'espace de 3 minutes: dans l'instant même on vit s'élever au nord un *orage fort noir*, et on entendit un coup de tonnerre *très sourd et très long*. Celui qui mande ce fait est un témoin très digne de foi; il ajoute qu'étant de retour dans sa maison qui est peu éloignée de l'étang, les personnes qui y étoient, lui dirent que la maison avoit tremblé, que les portes et les fenêtres avoient fait du bruit comme s'il eut passé une charrette. Les habitans de la forge, et ceux du Bourg de Moisdon éloignés de l'étang d'une demi-lieue, ressentirent la même chose et dans le même instant: le lendemain la même personne étant allée à Châteaubriand, on lui dit qu'on y avoit senti un tremblement de terre. Je présume, que le bruit *très sourd et très long*, qu'on prit pour un coup de tonnerre, n'étoit que le bruit souterrain dont les tremblements de terre sont ordinairement accompagnés.

* Dans toute la côte du Sud, on n'a remarqué aucune différence dans la hauteur des Marées, excepté à Bourgneuf, petite ville du duché de Retz, qui confine au Poitou. Dans la nuit du 7 au 8 de novembre, la Marée fut de 3 pieds plus haute qu'à l'ordinaire.

* Il a régné des vents violents au milieu de cette côte, et à son extrémité du côté de l'Est: ces vents qui venoient du Sud, se sont fait sentir par intervalles à Bourgneuf pendant les 15 premiers jours de novembre surtout le 4, le 8, le 10, le 13 et le 15. La plus grande violence du vent fut dans la nuit du 7 au 8; il étoit presque toujours accompagné de tonnerre. Le tonnerre fut beaucoup plus fort le 8 à 3 heures du matin. Le 4 et le 16 il tomba de la grêle à une heure après midi.

* Au Croizic il y a eu des vents très violents au commencement de novembre, il y fit un tonnerre affreux le 11, les éclairs étoient vifs, de couleur bleuë; il tomba en même temps de la grêle très grosse: on m'écrivit la même chose de Guerrande, et à peu près dans les mêmes termes.

* Le 13, il fit un tonnerre extraordinaire à Vannes depuis 5 heures du soir jusqu'à dix. Les éclairs étoient fort vifs: il tomba en même temps beaucoup de grêle à gros grains.

* A Belle-Isle en mer il fit beaucoup de tonnerre le 17, les éclairs qui étoient bleux sortoient de nuages noirs et épais; les habitans en furent si effrayés qu'ils croyoient être à la fin du monde.

* A Quimper les vents ont été violents pendant tout le mois de novembre surtout du 7 au 8 et du 27 au 28, il y avoit plusieurs fois du tonnerre accompagné de grêle; les éclairs étoient bleux.

* Le 1^{er} de novembre on sentit à Brest un léger tremblement de terre, et il parut de l'eau dans un bassin sec, comme je l'ai dit ci-dessus. Le mois s'est passé en coups de vent violents de Sud-Sud-Sud-Ouest et Sud-Ouest, il y a eu du tonnerre, des éclairs vifs et bleux, de la pluie et de la grêle. C'est tout ce que j'ai appris de la côte de l'Ouest.

* Ce qui s'est passé à la côte du Nord est à peu près semblable. A St. Paul de Léon il n'y eut rien de remarquable le 1^{er} jour de novembre. Pendant tout le reste du mois, la mer fut extraordinairement enflée et agitée; il y eût tous les jours des coups de vent très forts; et le 17 il y en eût un si violent, qu'on ne se souvient pas d'en avoir vu de semblable. Le même jour il fit du tonnerre, des éclairs extrêmement vifs, et il tomba beaucoup de pluie et de grêle.

* On assure que la mer haussa d'un pied au moins à Tréguier le 31 d'octobre. Pendant le mois de novembre il y a fait beaucoup de vent; mais à différentes reprises; il y a eu 5 ou 6 fois du tonnerre, les éclairs étoient violets, il a tombé de la pluie accompagnée de grêle aussi grosse que les plus pois.

* A Dinan et à St. Malo, la mer a été fort haute; il a régné des vents de S.O. et de N.O., il a fait du tonnerre accompagné de pluie, de grêle et d'éclairs de couleur bleue avant et après le 1^{er} jour de novembre mais ce ne fut ni le jour ni la veille de la Toussaint. Le 18 et le 19, il parut beaucoup d'éclairs; mais sans tonnerre.

* Voilà les faits qu'on m'a écrits des différents endroits que j'ai nommés. J'ai demandé quelques éclaircissements sur plusieurs circonstances mal énoncées, ou exprimées en termes trop vagues; mais je n'ai pas cru devoir les attendre. J'ai craint que les personnes à qui je suis forcé de m'adresser ne me servissent pas avec assez de diligence. Si on désire des détails sur quelqu'un de ces faits, je ne négligerai rien pour m'en faire instruire.

C'est tout ce que nous avons pu trouver du Sieur Abeille, et il ne semble pas que ses recherches ultérieures aient permis d'apporter des éclaircissements sensibles: aussi bien cette relation est déjà assez curieuse, et par le souci que l'on y note à différentes reprises pour la correction des observations, et par les mouvements très étranges qu'il signale pour les eaux. D'ailleurs, l'importance du séisme de Lisbonne mérite que l'on s'arrête encore un instant sur ses répercussions dans le sol français.

* Comme je suis occupé à rassembler les observations sur les tremblements qui se sont fait sentir dans une grande portion du globe depuis le mois de novembre dernier (1755) et qui paroissent une suite de ceux de Lisbonne — 1^{er} novembre 1755 — j'ay pensé qu'il pouvoit être utile de rapporter quelques-uns des faits qui attestent le mouvement qu'on a senti dans cette ville (Paris) mercredi dernier (18 février 1756).

* Les tremblements ont été extrêmement rares et légers à Paris. On en eut quelque mouvement en 1580 (1) dans le tremblement qui se fit sentir par tous les Pays-Bas et depuis Cologne jusqu'à Paris, et au delà de la mer jusqu'à

(1) « Ce mesme jour de mercredi 4^{re} avril [1580] advinst tremblement de terre espou-
« vantable à Paris, Chasteau Thierry, Calais, Boulogne et plusieurs autres villes de France,
« petit toutefois à Paris au prix des autres villes » (*Mémoires Journaux* de P. DE
L'ESTOILE, éd. Lemerre, t. I, pag. 357).

Yorck ; le lit de la Manche ayant été ébranlé jusqu'au point de faire périr 25 à 30 vaisseaux. L'année précédente, 1579, il y avoit eu une irruption des plus furieuses de l'Etna. Une personne digne de créance m'a dit vers 1720 que, sur la fin du siècle dernier, elle avoit ressenti à Paris un mouvement assez sensible pour que la batterie de sa cuisine fut ébranlée de manière que les ustensiles de cuivre s'entrechoquèrent et qu'elle se sentit elle-même remuée sur sa chaise. Il y a apparence qu'il s'agit ici du tremblement du 1692 qui fut considérable dans le royaume de Naples et en Frioul, et que l'on ressentit dans la basse Allemagne, la France, les Pays-Bas et l'Angleterre (1).

Le mouvement que plusieurs personnes ont ressenti mercredi dernier a été peu considérable, mais il a été reconnu dès le même jour pour être une secousse de tremblement de terre parce que ces personnes ont toutes déclaré qu'à 7 heures 3/4 environ elles avoient senti un mouvement. Celles qui étoient dans leurs lits on[t] eu un balancement et celles qui étoient levées se sont senties remuées et enfin une personne à Versailles a cru avoir une espèce d'éblouissement qu'il attribuoit à un travail de cabinet depuis 5 heures du matin.

On peut dire en général que, de toutes ces personnes, les unes ont attribué leurs mouvements involontaires à quelques causes particulières pendant que les autres ont pensé que ce pouvoit être une secousse de tremblement. Comme cela est arrivé en différents quartiers de la ville, il en résulte qu'il y a eu quelque secousse intérieure au droit de Paris et de Versailles. Les personnes qui l'ont observé avec plus d'attention s'accordent à dire que sa direction étoit du Nord au Sud (2).

En effet, le tremblement de terre qui bouleversa Lisbonne le 1^{er} novembre 1755 eut sa répercussion dans le monde entier : pendant plus d'un an, des secousses sismiques, accompagnées d'étranges phénomènes, furent enregistrées sur presque tous les points du globe (3). Les corps

(1) Cfr. « Mercure Galant », octobre 1692, pag. 121.

(2) La minute originale de ce Mémoire est conservée dans le dossier réuni par Buache sur les tremblements de terre (Bibl. nat., nouv. acq. fr. 20236, fol. 23 V^o). L'ne transcription en a été faite sur les registres de l'Académie des Sciences, année 1756, pag. 97.

Buache (Philippe), géographe et savant français du XVIII^e siècle, né à Paris en 1700, mort en 1773. Géographe du roi en 1729, membre de l'Académie des Sciences en 1730, il a dessiné un *Atlas physique* (1754). Il est l'inventeur du système des bassins de rivières et de mers, déterminés par les chaînes de montagnes, système qu'il a beaucoup trop généralisé et dont on a eu grand'peine à se dégager. On a notamment de lui : *Considérations géographiques et physiques sur les nouvelles découvertes de la grande mer* (1753). Son neveu Jean Nicolas Buache de la Neuville, né à la Neuville-en-Port en 1741, mort en 1825, prit part aux travaux de son oncle, après la mort duquel il fut attaché au Dépôt des Cartes de la Guerre : nommé successivement membre de l'Académie des Sciences (1770), premier géographe du roi, ingénieur géographe en chef, conservateur des Cartes de la Marine et du Bureau des Longitudes, il fut chargé, en 1788, de dresser les cartes des bailliages, travail qu'il ne put achever pour la convocation des Etats Généraux.

(3) Sur l'extension du tremblement de terre de Lisbonne, cfr. HANS WOERLE : *Der Erschütterungsbezirk des grossen Erdbebens zu Lissabon. Ein Beitrag zur Geschichte der Erdbeben*. München, 1900, in-8°, p. 148 pl.

savants s'énurent, l'opinion publique se passionna : l'avocat Marchand en fit une tragédie plaisante (1), le président Hénault rima des vers (2), Voltaire écrivit *Candide* (3).

Paris, pourtant, n'eut pas à souffrir du cataclysme. Quelques personnes prétendirent bien avoir ressenti le jour fatal quelques secousses (4); mais leur témoignage, venu assez tardivement, resta sujet à caution. Les savants, d'ailleurs, gardaient quelque méfiance à l'égard des propos qu'on leur tenait et taxaient volontiers d'hallucination les observations qui n'étaient pas contrôlées par des personnes sûres.

Cependant, le 18 février 1756, en pleine Académie des Sciences, l'agronome Duhamel du Monceau (5) crut devoir annoncer à ses collègues

(1) *Le tremblement de terre de Lisbonne*, tragédie par M. ANDRÉ, perroquier. Lisbonne, 1755, in-8°. L'avocat Marchand est l'auteur de cette facétie.

Marchand (Jean-Henri), littérateur français, mort à Paris vers 1785, il fut avocat, puis censeur royal. Nouvelliste facétieux, il obtint un certain succès par sa *Requête du curé de Fontenoy au roi* (1745), dirigée contre l'ode de Voltaire sur la bataille de Fontenoy et parfois attribuée à un autre poète satirique, Pierre-Charles Roy. En 1756, il publia son *Mémoire pour M. de Beaumanoir au sujet du pain bénit et la Noblesse Commercable ou ubiquiste*. De la même année date le *Tremblement de terre de Lisbonne*, dont on a contesté qu'il fut l'auteur. On peut encore citer de lui: *Hilaire par un métaphysicien* (1767), parodie du *Bélisaire* de Marmontel, et le *Testament politique de M. de V.* (1770), qui irrita fort Voltaire.

(2) Poème sur la destruction de Lisbonne ou examen de cet axiome: « Tout est bien ». Biblioth. nation., nouv. acq. fr. 10235, fol. 123.

Hénault (Charles Jean-François), magistrat, poète et historien français, né et mort à Paris (1685-1770). Fils d'un fermier général, il fut élevé chez les Jésuites. Delisle lui donna le goût de l'histoire. A vingt ans, il acheta une charge de Conseiller au Parlement de Paris, et, en 1710, il fut nommé président de la première Chambre des enquêtes. Homme du monde accompli, le président Hénault fréquenta les salons du duc du Maine, du duc de Noailles, de la marquise de Prie, de Madame de Lambert, de Madame du Deffand. Il fut l'ami intime de d'Argenson, et Choiseul lui témoigna toujours la plus vive affection. La reine Marie Leszcinska lui donna la surintendance de sa maison. Il eut beaucoup de succès avec des poésies légères, des épigrammes, des chansons; il composa aussi des tragédies médiocres: *Cornélie Vestale* (1713), *Marius à Cirthe* (1715). Il fut nommé membre de l'Académie Française en 1723, à la mort du cardinal Dubois. En 1744, il fit paraître l'ouvrage qui est son principal titre littéraire: *Abrégé chronologique de l'histoire de France jusqu'à la mort de Louis XIV.* L'édition de 1744 n'était qu'un essai, et il y fit successivement des additions considérables. L'ouvrage eut un grand succès: il fut traduit en allemand et en anglais. Le président Hénault a composé aussi une tragédie: *François II.* et des *Mémoires*, publiés seulement en 1855 par son arrière-petit-neveu, le baron du Vigan.

(3) Voltaire, il est vrai, n'a publié son oeuvre qu'en 1759. Cfr. W. STÜCKER: *Die Erschütterung des Optimismus durch das Erdbeben von Lissabon 1755*. Gütersloh, 1901, in-8°.

(4) « M. de Loches, ministre de Hollande, demeurant rue du Colombier, a dit avoir « senti le tremblement de terre du 1^{er} novembre 1755. On dit que quelques capucins « de la rue Saint-Honoré ont déclaré l'avoir aussi ressenti » (Note de PH. BUCHER, Bibl. nat., nouv. acq. fr. 20236, fol. 110).

(5) Henri-Louis Duhamel du Monceau, né à Paris en 1700, mort à Paris le 13 août 1781; membre de l'Académie des Sciences pour la Botanique depuis 1728, inspecteur général

que le matin même « une personne qu'on saignoit s'étoit apperçue, à « 7 heures 1/2 d'un mouvement de la terre » (2). Cette communication souleva-t-elle quelque remarque? La réalité du fait fut-elle contestée? Les registres de l'Académie n'en dirent rien. Mais, à la séance suivante, le samedi 26 février, le géographe Philippe Buache qui, entre temps, s'était livré à une enquête, revint avec son Mémoire, dont il donna lecture (3), et dont nous avons fait, ci-dessus, une citation essentielle.

*
* *

Un certain nombre d'érudits ont recherché et mis à jour des textes relatifs à l'histoire de la météorologie : plusieurs de leurs travaux sont relevés dans la nomenclature de A. Angot (4), mais d'autres, non sans intérêt, n'y figurent pas, et l'on doit savoir gré à E. Clouzot (5) de les avoir groupés et rapidement passés en revue, en y comprenant ceux qui ont paru postérieurement au *Premier Catalogue*, auquel nous venons de faire allusion. A cet égard, les études embrassant la généralité des phénomènes physiques viennent au premier rang, mais un aussi vaste programme les contraint de se limiter à un territoire restreint ; puis ces ont les études spéciales, température de l'air, et plus particulièrement le froid, l'hygrométrie, les orages... Somme toute, l'appui prêté par l'histoire à la météorologie se réduit, pour la France, à peu de chose : quelques

de la Marine en 1739, membre honoraire de l'Académie de Marine à sa fondation en 1752 ; toute la vie de ce savant a été consacrée à l'étude et à la publication de nombreux ouvrages, dont plusieurs ont trait à la Marine, et les principaux sont : *Traité de la fabrique des manoeuvres*, *Eléments d'architecture navale* (1752), *Moyens de conserver la santé aux équipages des vaisseaux* (in-12°, 1759), *Du transport, de la conservation et de la force du bois* (in-4°, 1767), *Traité général des ph'ces et histoire des poissons qu'elles fournissent*, in-folio, avec planches, dont le quatrième et dernier volume ne parut qu'en 1782.

(2) Bibliothèque de l'Institut. « Registres de l'Académie des Sciences », année 1756, pag. 87.

(3) Le Mémoire de Buache, auquel nous avons fait l'emprunt ci-dessus, était resté inédit. Il a été publié par Etienne Clouzot (« Bulletin de la Société de l'histoire de Paris et de l'île de France », t. XXXIII, 1906) et renferme bien des détails intéressants ; Buache a encore recueilli quelques observations sur une secousse éprouvée à Paris le 30 avril de la même année. C'est à Etienne Clouzot que nous empruntons les lignes qui suivent la citation de Buache, et qui consistent une introduction à la publication de son Mémoire.

(4) A. ANGOT : *Premier Catalogue des observations météorologiques faites en France depuis l'origine jusqu'en 1850* (« Annales du Bureau Central Météorologique de France », n-4°, 1895).

(5) E. CLOUZOT : *Histoire et Météorologie* (« Bulletin historique et philologique », 1906). — Dans les paragraphes suivants nous faisons des emprunts à cette étude très intéressante.

répertoires généraux, datant d'un demi-siècle et plus, des articles à peine esquissés, des communications laconiques, enfin un très petit nombre de travaux honorables dus aux investigations des chartistes curieux.

Généralement, d'ailleurs, les érudits qui ont abordé ces questions ont répugné à publier pêle-mêle des faits de natures très différentes. Ils ont préféré se limiter à une catégorie de phénomènes nettement définie. C'est ainsi que Célestin Port, qui avait réuni toute une suite de fiches sur les « phénomènes physiques », s'est borné à faire paraître successivement trois études sur les inondations, l'hiver et les tremblements de terre en Anjou, sans tirer parti de ses autres notes.

Les tremblements de terre ne comportent pas non plus une riche bibliographie. Si l'on excepte les répertoires généraux de A. Perrey (1), on ne compte que deux études un peu marquantes, celle de C. Port pour l'Anjou (2), et celle de A. Billiet pour la Savoie (3). Des notes brèves ont bien été consignées ça et là, au hasard des revues, sur telle ou telle secousse sismique éprouvée au cours des trois derniers siècles (4), mais aucun autre travail d'ensemble ne paraît à signaler. On chercherait vainement en France des travaux approchant en documentation minutieuse de celui de Hans Woerle en Allemagne sur le grand tremblement de terre de Lisbonne. Nos techniciens les plus autorisés, comme de Montessus de Ballore (5), en sont réduits à se servir de publications vieilles

(1) ALEXANDRE PERREY: *Mémoire sur les tremblements de terre ressentis en France, en Belgique et en Hollande, depuis le IV^e siècle de l'ère chrétienne jusqu'à nos jours*. Mémoires couronnés par l'Académie des Sciences de Bruxelles, 1845, t. XVIII, iv-110 pp., 2 pls.

Id.: *Mémoires sur les tremblements de terre ressentis dans le bassin du Rhône* (« Annales des Sciences physiques et naturelles de Lyon », 1845, VIII, pag. 265, 496. Voir aussi:

MALLET: *The earthquake Catalogue of the British Association* (« Trans. of the British Ass. for the adv. of sc. », 1852-1858).

EMM. DE MARGERIE: *Catalogue des bibliographies géologiques...* Paris, in-4°, 1896. Au XVIII^e siècle, le géographe Philippe Busche avait formé le projet de dresser un catalogue de ce genre. Ses notes et documents sont conservés à la Bibliothèque nationale, 20236 et 20237.

De nos jours, de Montessus de Ballore vient de faire don à la Société de Géographie de toutes les fiches établies par lui sur les tremblements de terre observés dans le monde entier.

(2) Loc. cit.

(3) A. BILLIET: *Mémoire sur les tremblements de terre ressentis en Savoie* (« Mémoires de l'Académie Royale de Savoie », 1845, t. XIII, pag. 245).

(4) LÉONCE GOUTURE: *Le tremblement de terre du juin 1660 dans le Sud-Ouest* (« Revue de Gascogne », 1901, pag. 170-175).

JULES PELLISSON: *Angoulême et le tremblement de terre de Lisbonne en 1775* (« Revue de Saintonge et d'Aunis », 1902, t. XXII, pagg. 227-229).

(5) F. DE MONTESSUS DE BALLORE: *Les tremblements de terre. Géographie sismologique*. Paris, in-8°, 1906.

et ne trouvent, pour étayer leurs systèmes, que des données incertaines et incomplètes, alors qu'ils seraient en droit d'espérer de la critique moderne des catalogues précis et détaillés.

*
* *

Or donc, le 5 août 1909, Brest eut à nouveau son tremblement de terre, également avec grand bruit et, bien que le phénomène sismique ait été assez prononcé, il ne s'est heureusement produit, à notre connaissance du moins, aucun accident grave : tout s'est borné à une surprise assez compréhensible dans un milieu où ce genre d'émotion est à peu près inconnu et où la terre ne tremble guère. Avec une sorte de détonation sourde, la secousse fut fortement ressentie sur certains points de la ville, alors qu'en d'autres endroits elle passait inaperçue : on eut communément dans les immenses à des accidents de moteurs, explosions de gaz, et le grondement sourd qui accompagnait les secousses fut généralement comparé au roulement d'une charrette lourdement chargée ; c'est surtout aux étages que les secousses simultanées se firent sentir.

Il était 3^h environ lorsque la secousse se produisit et, dans tous les quartiers, on vit des personnes affolées sortir de chez elles en courant : à la caserne du 19^e régiment d'infanterie de ligne, place Fautras, au Château et au 2^e dépôt des équipages de la flotte, tous les plats qui se trouvaient sur les étagères s'agitèrent avec fracas ; gamelles et gamelots, mal assujettis, tombèrent sur le sol. L'horloge de l'octroi du port de commerce marquait 3^h 10^m ; à l'Observatoire de la Marine, caserne du 2^e régiment d'infanterie coloniale, le phénomène a été enregistré à 3^h 11^m, exactement, et la colonne des observations du registre marque :

« Une secousse sismique, venant du Sud au Nord, a été ressentie à Brest, cet après-midi. Le tremblement a commencé à 3^h 11^m et a duré 3 secondes environ ».

L'aiguille du baromètre enregistreur a marqué une courbe prononcée à 11 heures du matin et à 1^h 45^m, alors qu'elle est restée immobile à 3^h 11^m. A la Préfecture Maritime un baromètre enregistreur a été secoué si fortement que l'encre a maculé la feuille graduée et qu'il est impossible de suivre la courbe. Aux Câbles transatlantiques on a noté très nettement trois secousses : le premier choc, le plus violent, a duré une seconde ; le second, un peu plus faible, trois secondes ; et le troisième, qui s'éteignit progressivement, eut une durée de neuf secondes environ. Les secousses ont également été constatées à Doelen, point d'atterrissement des câbles, sur la Côte Nord, et à Lambézellec.

A Kermor, avant de songer à un tremblement de terre, on pensa à une explosion de l'usine des produits chimiques; rue de l'Égout on imagina l'explosion d'une pondrière; rue Arago, impression d'un lourd canon; au cimetière, toutes les couronnes dansent et la terre semble s'ouvrir sous les pas; place Sadi Carnot, la secousse est particulièrement forte, avec déplacements d'objets et bris de vitres; de même rue d'Aiguillon et dans le quartier de l'Harteloire; à Saint-Martin, le phénomène est encore plus intense et plusieurs personnes sont tombées par terre; au bois de Boulogne, les *trois* secousses sont nettement séparées et on eût le cas d'un chien qui, pris de frayeur, se mit à trembler de tous ses membres pendant une dizaine de minutes: sur la jetée de l'ouest on observe une mer d'huile, brise légère et ciel très clair, tandis que la terre semble s'enfoncer sous les pieds, avec grondement très fort.

Dans la région les secousses se sont fait sentir, à Audierne et dans les communes voisines, notamment à Goulien; à Lanrivouaré, un clerc et des débris du plafond tombent dans l'église, à la plus grande frayeur des visiteurs; à la gare de Kermor, les lampes de la lampisterie sont projetées à terre; au Dellec, impression de tonnerre croissant, avec sensation d'une vague allant de l'Ouest à l'Est, et des pierres sont détachées de voûtes de grottes; à Guipavas, les points sensibles paraissent capricieux; à Saint Marc, périodes ondulatoires imitant les vagues de la mer et dirigées de l'Est à l'Ouest — impression juste opposée à celle notée au Dellec. Nous n'insistons pas, bien entendu, sur les heures auxquelles les phénomènes ont été ressentis, car elles n'ont pas une précision suffisante pour entrer en discussion. Mêmes observations à Landerneau, à Kertanguy, dans la partie haute spécialement, à Plongastel, à Plabennec, à Plouédern, à la Forêt, etc...; à Trémaouézan, légère secousse de cinq à six secondes, avec grondements souterrains, comme si on avait tiré le canon tout près. Est-ce le volcan qui, d'après les vieux dictons populaires locaux, se trouve sous Plongastel-Daoulas, qui se remuerait légèrement? disait-on un peu partout.

Mais, à cette question si simple, il y a deux graves objections:

Tout d'abord personne, aujourd'hui, n'admet plus qu'il y ait un rapport général et nécessaire entre les éruptions volcaniques et les tremblements de terre. A cet égard, les beaux ouvrages de Montessus de Ballore font autorité: dans la *Géographie sismologique* de cet auteur, il est notamment question de la Bretagne, avec une carte (1): le même savant a

(1) Cfr. pag. 57-59, fig. 4.

donné une note sur *l'influence sismique des plissements armoricains dans le Nord-Ouest de la France et le Sud de l'Angleterre* (1) — mais nous ne pouvons nous attarder, faute de compétence personnelle, sur le terrain géologique.

En outre, et ceci est plus grave encore, *il n'a jamais existé de volcan en Bretagne* : les roches éruptives que Barrois a fait connaître dans le Finistère (Montagne Noire) et dans les Côtes du Nord (Trégorrois) datent du début de l'ère primaire ou paléozoïque, c'est-à-dire d'une époque où non seulement l'homme, mais même les vertébrés les plus inférieurs, n'existaient pas — il y a quelque 20 ou 40 millions d'années !

Enfin, nous devons à M. de la Jaille des renseignements très précis, dans sa famille, pour l'Ermitage en Plourin, à 2 kilom. de Morlaix, sur la ligne du chemin de fer économique Morlaix-Carhaix, renseignements abondants que nous allons résumer. La vallée est encaissée, et orientée Nord-Sud : suivant deux personnes dignes de foi, qui se trouvaient à l'étage supérieur de la maison, le bruit qui accompagne la secousse est analogue à celui du passage d'une forte rame du métro de Paris ; il semble que le toit, plat et en zinc, va s'effondrer sur leurs têtes ; elles évaluent la durée du phénomène à trois secondes, avec un seul grondement ; la direction semble Nord-Sud ou Sud-Nord, suivant la vallée : après lecture du récent article de M. Flammarion, ces deux personnes sont d'accord pour estimer l'intensité de la secousse à la notation IV. A l'extérieur, deux enfants et une grande personne croient au passage du train de Carhaix, et sont déçus dans leur attente. Bien que la maison ait été fortement secouée, rien ne s'y déplace d'une manière notable : aucun bris de glace, ni dans la maison, ni dans la serre.

L'interrogatoire de tous les gens de la région donne une intensité variant entre IV et V, plutôt du côté IV.

Le 4 août, à 10^h 30^m du matin, légère secousse à San Francisco ; le 5, aucune perturbation n'est signalée sur les côtes de Saintonge, et aucune secousse n'est ressentie à Bordeaux.

Il serait à souhaiter que l'on fit une comparaison avec la nature du terrain et la direction des failles de la région ; de plus, il faudrait, dans les vieilles archives bretonnes, pouvoir trouver des indications anciennes plus nombreuses, et plus précises, s'il est possible, que celle que nous avons nous-même apportée ici.

JEAN MASCART

Astronome à l'Observatoire de Paris.

(1) « Comptes Rendus de l'Académie des Sciences », t. CXXXIV, pag. 786, 1902.

SULLO STRUMENTO DEI TRANSITI

della Regia Università di Pavia

ricavato dalla trasformazione di un antico Cannocchiale a passaggi

§ 1.

**Caratteristiche fondamentali del vecchio cannocchiale a passaggi.
Trasformazioni operate su esso.**

1. *L'antico cannocchiale a passaggi del gabinetto di Fisica della Università di Pavia.* — Il gabinetto di Fisica della R. Università di Pavia possedeva un cannocchiale a passaggi, costruito nel 1827 da C. Grindel, meccanico addetto in quel tempo al R. Osservatorio Astronomico di Brera in Milano, sul modello del grande strumento dei passaggi di Reichenbach che funziona tuttora nella sala meridiana dell'Osservatorio suddetto.

L'accennato piccolo strumento del Grindel constava semplicemente di un cannocchiale dritto, montato insieme col relativo circolo verticale, destinato ai puntamenti in altezza, sopra un albero (disposto orizzontalmente), costituito di un cubo centrale dal quale si stende il cannocchiale e dai due tronchi di cono laterali nei quali si innestano i perni di appoggio. — Così il cannocchiale era *centrale*. Detto albero era sostenuto a sua volta alle estremità da due colonne di rame fissate sopra una piattaforma rettangolare di legno. — Vi era altresì il noto congegno allo scopo di ottenere, mercè due contrappesi opportunamente collocati, una diminuzione dell'attrito dei perni sugli appoggi.

A rendere equilibrato il sistema costituito dall'albero orizzontale e dal cannocchiale era stato provveduto mercè un disco metallico, massiccio, situato, rispetto al cannocchiale, dalla parte opposta del circolo graduato. Questo ultimo è suddiviso in terze parti di un grado ed è fornito di un nonio che permette di leggere i minuti primi. I puntamenti zenitali si facevano già nello strumento del Grindel, in modo conforme a quello praticato negli strumenti moderni, mercè una alidada ruotante intorno allo stesso asse di rotazione del cannocchiale, fornita di livella funzionante appunto da *cercatore zenitale* vero e proprio ed unita al nonio di cui sopra, la quale alidada si può mercè una vite di pressione collegare rigidamente al sistema costituito dal cannocchiale e dal cerchio graduato.

Per la livellazione dell'asse orizzontale lo strumento era fornito di una livella a sospensione. Le caratteristiche principali del cannocchiale si possono riassumere in queste:

diametro dell'obiettivo	mm. 60
distanza focale dell'obiettivo	» 630.

Al cannocchiale era poi unito, in prossimità dell'oculare, un cerchio graduato che esso pure doveva servire per i puntamenti in altezza, mercè l'alidada portante una livella, che a detto cerchio era annessa.

L'albero orizzontale era forato: però mancava ogni altra disposizione per la illuminazione del campo (del cannocchiale), il che fa ritenere che, nella mente del costruttore, si dovesse provvedere a ciò, giusta quanto anticamente si praticava, mercè un lumicino a mano.

Da questi brevi cenni chiaro apparisce come lo strumento in parola fosse ben lontano dal poter funzionare come strumento dei passaggi, in modo conforme alle moderne esigenze della scienza.

Segnatamente la impossibilità di fargli subire una rapida inversione sui perni lo rendeva disadatto ad un conveniente impiego in osservazioni astronomiche.

Se non che da un attento esame dello strumento rilevai come tutta la sua parte superiore e, precisamente l'insieme costituito dall'albero orizzontale, dal cannocchiale e dal primo dei cerchi graduati accennati, fosse tale da poter essere utilmente impiegato nella formazione di uno strumento dei transiti.

D'altro lato il gabinetto di Geodesia della Università di Pavia, del quale mi è stata temporaneamente affidata la direzione, era sprovvisto di uno strumento siffatto, nè disponeva dei mezzi occorrenti ad acquistarne uno nuovo. Pensai pertanto che potesse essere buon partito, qualora il professore di Fisica (della Univ. di Pavia) avesse concesso l'uso dello strumento in parola, di utilizzare quelle sue parti che, come ho detto, mi sembrava potessero rendere buoni servigi, completandole con l'aggiungere ad esse tutto ciò che occorreva onde ritrarne un moderno strumento dei passaggi, cosa questa per la quale potevano bastare le modestissime risorse del gabinetto di Geodesia. Ciò, tanto più che quella parte superiore del cannocchiale a passaggi in questione era affatto indipendente e staccata dal suo basamento, sì che l'attuazione del mio progetto non pregiudicava menomamente la integrità dello strumento posseduto dall'Istituto di Fisica dell'Ateneo Pavese, integrità che anche attualmente, a trasformazione eseguita, permane completa.

Il chiar.^{mo} sig. prof. Enrico Salvioni, direttore dell'accecennato Istituto fisico, con quella squisita gentilezza della quale mi diede, in analoghe occasioni, tante altre prove, e della quale mi è grato esprimergli qui la mia più viva riconoscenza, mi permise di valermi completamente, nel modo snespato, dello strumento posseduto dal Gabinetto che egli dirige.

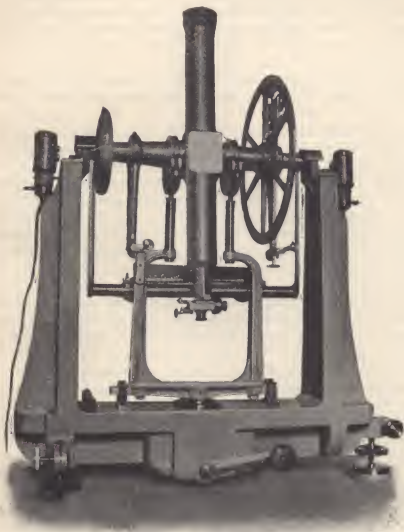
Il chiar.^{mo} sig. prof. Senatore Giovanni Celoria, direttore del R. Osservatorio Astronomico di Brera (essendomi a lui rivolto per aiuto e consiglio) approvò pienamente le mie idee e, con squisita benevolenza, mi permise di far eseguire tutti i lavori occorrenti al completo allestimento del progettato strumento dei passaggi, dal sig. Leonardo Milani, meccanico dal predetto Osservatorio e, ciò che fu sommamente vantaggioso, aiutò l'opera del summinato valentissimo meccanico, con i suoi autorevolissimi consigli. Rivolgo perciò pure al prof. Celoria una calda parola di ringraziamento.

2. *Trasformazioni operate sullo strumento del Grindel.* — D'accordo col prof. Celoria si stabilì di procedere alla costruzione di un solido basamento, con apparato di inversione, tipo Bamberg, sostenuto da (tre) viti di livello poggianti sopra altrettanti dischi di metallo, ad uno dei quali fosse applicato un congegno a vite atto ad imprimere allo strumento gli spostamenti in azimut, occorrenti alla sua sistemazione in un determinato piano verticale. Tutto ciò fu egregiamente studiato ed eseguito dal signor Milani, il quale apportò anche qualche lieve miglioramento alla parte superiore dello strumento costruito dal Grindel, e in particolare al grande circolo zenitale, rimediando a qualche piccolo inconveniente che si era manifestato nel suo funzionamento. I piccoli montanti che servono a sollevare l'albero orizzontale per la inversione sugli appoggi portano i *rolli di frizione* disposti in guisa che su essi poggiano permanentemente l'albero stesso: ciò allo scopo di regolare l'attrito dei perni sugli appoggi, rendendo così superflui gli ingombranti contrappesi di cui sopra, i quali furono perciò tolti.

Così la anzidetta parte superiore dell'antico strumento, poggiante sul nuovo basamento, veniva a costituire un moderno strumento dei passaggi. Col congegno suaccennato si raggiunse la possibilità di eseguire spostamenti azimutali sino a 2° .

Per la livellazione dell'asse di rotazione del cannocchiale fu provveduta una livella finissima, della quale discorrerò dettagliatamente più innanzi, da sospendersi all'albero mercè una nuova armatura, pure costruita dal Milani, non rispondendo menomamente alle moderne esigenze nè la livella, nè la relativa armatura esistenti nell'antico strumento. Nel

timore che l'armatura dovesse riuscire troppo lunga, essa fu fatta in modo da doversi togliere, allorchè si fa il capovolgimento del cannocchiale;



Strumento dei transiti della R.^a Università di Pavia, visto di prospetto.

poichè altrimenti mancherebbe lo spazio occorrente a tale rotazione: ma ultimamente fu, come dirò a suo tempo, posto rimedio a questo che, se-

condo l'opinione dei più reputati osservatori moderni, può dirsi un inconveniente.

Fu pure provveduta una ulteriore livella grossolana da appoggiarsi sul basamento in senso normale all'asse di rotazione del cannocchiale, destinata alla necessaria sistemazione, in altezza, del basamento stesso, o meglio delle due viti di livello, la di cui congiungente è parallela all'asse di detta livella.

Fu tolto, perchè superfluo, il circoletto che, come si disse, era inizialmente montato direttamente sul tubo del cannocchiale, servendo egreggiamente per i puntamenti in altezza, il grande cerchio zenitale.

Alla illuminazione del campo del cannocchiale fu provveduto mere due lampade elettriche, montate simmetricamente sui due montanti del basamento, e in pari tempo, nell'interno del pezzo sul quale è montato il cannocchiale fu sistemato un prisma, atto a riflettere i raggi luminosi di 90°.

Così, durante le osservazioni è da accendersi l'una o l'altra lampada a seconda che lo strumento trovasi nell'una o nell'altra delle sue posizioni (rispetto agli appoggi): e precisamente la luce è fornita da quella lampada che si trova dalla parte opposta relativamente al circolo zenitale.

Fu necessario provvedere un nuovo oculare che fu fornito dalla « Filotecnica » (di Milano). Il reticolo di questo oculare aveva cinque fili verticali fissi ed uno orizzontale fisso esso pure. Oltre, ben si intende, ad un oculare a prisma amovibile, alla detta parte del cannocchiale è annesso un micrometro a vite a filo mobile nel senso azimutale. Il valore angolare del passo della vite, ridotto all'Equatore (cioè il tempo che impiegherebbe una stella di decl. $0^{\circ} 00' 00''$ a percorrere, in prossimità della sua culminazione, un intervallo corrispondente ad una intera rivoluzione del micrometro) è circa di $100''$ e la sua testa è divisa in 100 parti. In tal guisa lo strumento dei passaggi in parola, può come tale, dirsi completo. Le fotografie qui annesse rappresentano lo strumento quale uscì, rinnovato, dalle mani del Milani.

3. *Messa in opera dello strumento e prime osservazioni eseguite con esso.* — Lo strumento così allestito fu posto in stazione, nel maggio dell'anno 1908 sul pilastro posto nella piccola specola da me fatta erigere sulla torre della R. Università di Pavia e che già mi servì nel 1906 alla determinazione della latitudine di detta località (1). Dopo averlo sistemato

(1) V. in mia *Determinazione (1906) della Latitudine della torre della R. Università di Pavia* nelle « Pubblicazioni del R. Osservatorio Astronomico di Brera » — Milano, 1907 (n° XLIII), ivi la specola è dettagliatamente descritta, per la qual cosa sarebbe fuor di proposito fare qui di essa una nuova descrizione.

(prossimamente) in meridiano, feci dello strumento in parola largo uso durante l'estate del 1908, esercitandomi con esso in determinazioni di tempo e di azimut strumentali. Allo scopo di dare una idea, per così dire, della portata dello strumento, riferirò qui, dopo aver dato un breve cenno sulla determinazione eseguita delle principali costanti strumentali, i risultati di una serie di determinazioni di azimut strumentali e di correzioni dell'orologio che eseguii, secondo un programma all'uopo prestabilito, in dieci notti, dal 27 agosto all'8 settembre, col preciso intento di avere un buon criterio delle attitudini dello strumento, che avevo fatto allestire, a funzionare, come strumento fisso, in un determinato piano verticale.

Come apparirà chiaramente nel seguito, le osservazioni predette furono, per raggiungere lo scopo, da me distribuite, in guisa da occupare, in ciascuna notte, un lungo intervallo di tempo e in maniera pure che le determinazioni di azimut si susseguissero a distanze non molto diverse l'una dall'altra. Naturalmente alle osservazioni di passaggi di stelle venivano intercalate opportune determinazioni di inclinazione dell'asse.

L'orologio del quale mi servii, nelle osservazioni in parola, fu il cronometro di W. Weichert, di proprietà del gabinetto di Geodesia di Pavia, che già fu da me adoperato nella sopra ricordata determinazione di latitudine. Non disponendo io di un cronografo, segnalavo i tempi dei passaggi degli astri osservati per i fili (verticali) del reticolo, a *orecchio ed orecchio*. In questo mi attenni alla nota regola di contare soltanto i secondi interi battuti dal cronometro (il quale batte anche i mezzi secondi), frazionandoli ad orecchio al decimo.

Lo studio in parola dello strumento fatto allestire era necessario in particolare anche perchè, desiderando io farlo completare con l'aggiunta di quanto occorre (livelle trasversali e micrometro a filo mobile nel senso delle altezze) a determinare, con esso, la latitudine, secondo il metodo di Horrebow-Talcott, non sarebbe stato prudente esporre il gabinetto affidato alla mia direzione, alla relativa spesa, senza aver prima constatato che lo strumento, di cui trattasi, poteva, come fortunatamente risultò dalle esperienze fatte, corrispondere allo scopo. Siccome poi, in dette esperienze, mi fu di principale guida il criterio ora esposto, diedi, nel programma svolto, parte preponderante alle determinazioni di azimut e di inclinazione, rispetto a quelle delle correzioni dell'orologio.

26.

Cenno sulla determinazione di alcune Costanti strumentali.

1. *Valore angolare (della graduazione) della livella dell'asse di rotazione del cannocchiale.* — Anzitutto fu da me fatto un accurato esame della livella dell'asse di rotazione del cannocchiale, valendomi a tale scopo dell'esaminatore costruito nel 1889 dal prefato sig. Milani ed appartenente all'Osservatorio di Brera, strumento posto gentilmente a mia disposizione dal sig. senatore Celorin. Detto esame fu da me compiuto nei giorni 24, 25, 26 aprile 1908 nella sala meridiana dell'Osservatorio suddetto e fu condotto col medesimo procedimento col quale già nel 1906 esaminai le livelle dell'universale di Repsold, di proprietà della Commissione geodetica Italiana. Di tale procedimento parlo nella mia pubblicazione già citata: esso è in sostanza quello stesso tenuto, in caso analogo, dal dott. Forni e da lui ampiamente illustrato (1). Qui pertanto mi limiterò a dare in proposito brevissimi cenni. Ricorderò in primo luogo come abbia vista la convenienza di esaminare un tratto di graduazione della livella, corrispondente ad un terzo di graduazione del tamburo della vite dell'esaminatore, che è divisa in 180 parti. La graduazione della livella ha lo zero nel centro, e il tratto che studiai veniva a comprendere circa 47 parti, 23 $\frac{1}{2}$ da ciascuna banda dello zero.

Suddivisi ognuna di queste *corse* in 12 parti, corrispondenti ciascuna a circa 5 parti della graduazione del tamburo. L'esame fu fatto sopra tre interi giri della vite, sì che, essendosi naturalmente fatta l'operazione nelle due posizioni coniugate della livella, alla bolla si fece percorrere 18 volte (9 in un senso, 9 nell'altro) la graduazione della livella. I tre giri della vite sono quelli esaminati dal prof. Raina nello studio da lui fatto (2) dell'apparecchio del Milani, sì che il detto Professore determinò gli errori periodici e progressivi relativi a questi. Col procedimento svolto nella mia pubblicazione citata, costruii 13 relazioni osservate fra le due incognite x , posizione del centro della bolla e y , rapporto fra gli scostamenti angolari della sbarra dell'esaminatore e gli spostamenti di una parte della livella. Dalla compensazione, fatta col metodo dei minimi

(1) V. FORNI: *Nuove Determinazioni della Latitudine del R. Oss. Astronomico di Brera nelle « Pubblicazioni » del R. Oss. suddetto* (N. XLII), Milano, 1907.

(2) RAINA: *Sull'apparato esaminatore di Livelle, costruito dal sig. Leonardo Milani nel 1889.* — (Nel periodico: « Il Politecnico », Annata XLIII, pag. 453-463, Milano, 1895).

quadrati, risultarono i seguenti residui (relativi alle singole relazioni osservate):

$$\begin{aligned}
 & - 0,232 \\
 & - 0,207 \\
 & \pm 0,000 \\
 & + 0,096 \\
 & + 0,122 \\
 & + 0,070 \\
 & + 0,191 \\
 & + 0,243 \\
 & + 0,086 \\
 & + 0,049 \\
 & - 0,035 \\
 & - 0,073 \\
 & - 0,315.
 \end{aligned}$$

Mercè il valore angolare di una parte della vite, in secondi [9,98010], determinato dallo stesso Rajna, ricavai il valore angolare seguente di una parte di livella:

$$1'',2015 = 0'',08010$$

con l'errore probabile di: $\pm 0'',0027$.

2. *Ineguaglianza dei perni.* — Poco dopo aver messo in stazione a Pavia lo strumento, mi occupai della determinazione della ineguaglianza dei perni. Riporterò qui anzitutto i risultati di un gruppo di tali determinazioni, che eseguii nei giorni 2 e 3 luglio 1908.

In ciascuno dei detti giorni (nelle ore vespertine) determinai quattro volte la predetta ineguaglianza, facendo, ben si intende, risultare ogni volta l'elemento cercato da due livellazioni dell'asse, eseguite nelle due posizioni coningate dello strumento. Nelle quattro determinazioni fatte ciascuna sera, diedi al cannocchiale le direzioni relative rispettivamente alle quattro distanze zenitali: 25°, 40°, 55°, 70°, in guisa che la media di esse corrispondesse prossimamente alla media delle distanze zenitali delle stelle che mi riservavo di osservare.

Un analogo gruppo di otto valori della ineguaglianza dei perni ricavai con identico procedimento, dopo ultimate le osservazioni, delle quali do qui relazione, nei giorni 12 e 18 settembre 1908.

Dette pertanto I_0 le inclinazioni osservate con cerchio (zenitale) a Est, I_0 quelle osservate con cerchio a Ovest, la disposizione data ai piani

dei cuscineti ed ai piani di appoggio della livella consentiva di esprimere la cercata ineguaglianza p mercè la nota relazione:

$$p = \frac{1}{4} (I_e - I_o)$$

Mi attenni naturalmente alla regola consueta di ritenere come positive le letture sulla scala della livella a Ovest dello zero, come negative quelle a Est. I singoli valori di p da me determinati furono questi (espressi in parti di livella):

$$\begin{array}{l} 2 \text{ luglio } \left\{ \begin{array}{l} -5,50 \\ -5,57 \\ -5,48 \\ -5,33 \end{array} \right. \quad 3 \text{ luglio } \left\{ \begin{array}{l} -5,27 \\ -5,33 \\ -5,43 \\ -5,53 \end{array} \right. \quad 12 \text{ sett. } \left\{ \begin{array}{l} -5,47 \\ -5,32 \\ -5,59 \\ -5,62 \end{array} \right. \quad 18 \text{ sett. } \left\{ \begin{array}{l} -5,35 \\ -5,60 \\ -5,42 \\ -5,39 \end{array} \right.$$

La media di questi sedici valori sarebbe dunque: $-5,449$, sì che, in base al trovato valore angolare di una parte di graduazione della livella, la espressione di p , rispettivamente in unità goniometriche e in unità di tempo, mi risultò essere:

$$p = -6''{,}5475 = -0^{\circ}{,}4365.$$

Il forte ammontare che così risultava per la ineguaglianza dei perni mi sconsigliò dal sottoporre tale elemento a speciali calcoli di compensazione, quali ad es. quelli eseguiti dal prof. Rajna in caso analogo (1), molto più che qui non trattavasi di una determinazione fondamentale, richiedente una esattezza assoluta. Per questa ragione e per l'altra soprattutto che gli scarti fra i sedici valori soprariportati di p , erano relativamente piccoli, al punto che non risultò per p una variazione sensibile al variare della distanza zenitale, reputai opportuno assumere come valore di p stesso, da usarsi in qualunque caso, la media soprascritta. Infatti è chiaro come la variazione di p con la distanza zenitale non ecceda la grandezza tollerabile per gli errori di osservazione, segno questo che, se i diametri dei due perni risultarono sensibilmente diversi, la tornitura di ciascuno di essi, considerata a sè, era rinseita in modo soddisfacente (2).

(1) RAJNA: *Azimut Assoluto del segnale trigonometrico del Monte Palanzone sull'orizzonte di Milano* nelle « Pubblicazioni della Commissione Geodetica Italiana ». Milano, 1887.

(2) In tale conclusione mi confermai, osservando che, una volta appesa la livella all'albero orizzontale e facendo poscia assumere al cannocchiale numerose inclinazioni diverse, abbraccianti un esteso intervallo, non si notava nella bolla uno spostamento tale da doversi tener conto, nel calcolo di p , della sua variazione con la distanza zenitale.

Dal segno della grandezza della differenza: $I_0 - I_1$ risultava essere maggiore il diametro del perno prossimo al circolo zenitale; ed anche a questo decisi che, dopo ultimate le osservazioni progettate, il sig. Milani apportasse rimedio.

(Continua).

ADOLFO VITERBI.

NOTIZIE ASTRONOMICHE

.*. **Conferenza Millosevich.** — La sera del 26 febbraio, nell'aula magna del R. Istituto Físico di Roma ed in presenza di numeroso uditorio, il prof. Millosevich tenne una conferenza * sulle comete *. Con parola facile e piana l'illustre uomo toccò dei problemi tutti che riguardano il mondo cometario, soffermandosi principalmente sul lato astronomico e sul lato físico di tali questioni. Ricognosciuto da Tycho Brahe che le comete si muovono di là dalla Luna, la determinazione delle loro orbite paraboliche si presentò come un problema *longe difficillimum* allo stesso Newton. Ma un medico, astronomo illustre anch'egli, il dott. Olbers di Brema, riuscì a risolvere, circa cent'anni or sono, il problema in modo stupefacentemente semplice. Il conferenziere seppe esporre la famosa soluzione olbersiana con chiaro discorso, senza scrivere formule. Mostrando indi, per proiezione, il quadro delle orbite delle comete periodiche, fece capire in che consista l'azione *catturante* di Giove. Gli afellii delle comete si vedevano infatti disposti all'ingrosso su di un circolo poco diverso dall'orbita del gran pianeta.

Toccava poi il conferenziere la parte física del problema cometario, così ripiena di enigmi e in cui la scienza è potuta appena arrivare ad una imperfetta classificazione dei fenomeni. Certamente non è la sola gravitazione quella che regola la materia cometica, giacchè nell'opposizione delle code al Sole ci si rivela eziandio una forza ripulsiva, emanante da quest'ultimo. È forse elettricità? È *pressione della luce*?

Da alcune fotografie di comete apparse in questi ultimi anni, il conferenziere fece rilevare quale e quanta sia la complessità delle apparenze così delle ebionie come dei nuclei e delle code, e quanto debba in conseguenza essere difficile lo stabilire teorie possibilmente semplici che di tali apparenze ci diano spiegazione. Aneora molto ci è da studiare intorno alle comete e sarà sempre la ben venuta quella che potrà rimanere a lungo nei nostri domini telescopici.

La cometa di Halley fu il tema dell'ultima parte della conferenza. Fu mostrato all'uditorio un bel ritratto dell'amico e discepolo di Newton, di colui che se non avesse altro merito che quello di aver persuaso il Maestro a pubblicare il libro dei *Principii*, sarebbe degno, per questo solo, della venerazione dei posteri. Ma ad Halley l'astronomia deve l'idea di utilizzare i passaggi di Venere sul disco solare per la determinazione della distanza del Sole dalla Terra, ed ad Halley è anche dovuta la grande scoperta che diverse comete registrate dalla storia erano identiche, e segnavano il ritorno periodico, di 75 in 75 anni, del medesimo astro

al pericelio. Fatto un rapido cenno dei calcoli ai quali la cometa di Halley ha dato luogo, compresi gli ultimi, con cui ne è stata leggermente rettificata l'orbita, dalle osservazioni del 1909 e 1910, il conferenziere aggiunse essere possibile che, il 20 maggio prossimo, la coda della cometa rasenti la Terra. Atteso però l'estremo grado di rarefazione della materia cometica, è assai probabile che l'avvenimento, se si verifica, sfugga del tutto ai nostri mezzi di osservazione.

La conferenza si chiuse con parole di alto elogio per la scienza astronomica, che, pur essendo assai lontana dal poter dire l'ultima parola sull'origine e sulla natura delle comete, ha saputo renderle oggetto della nostra vivissima curiosità e dei nostri studi diuturni, laddove in epoche di ignoranza esse erano valse a fomentare i terrori superstiziosi delle moltitudini. c.

••. **La cometa Daniel (1909 c) è periodica?** — Questo risulterebbe dagli ultimi calcoli eseguiti dal sig. Ebell, di Kiel, il quale, avendo notato che, con l'annettere un'orbita parabolica per quella cometa, non si otteneva un accordo soddisfacente fra le posizioni calcolate e quelle osservate, suppose che si trattasse di un'orbita ellittica, e ne calcolò gli elementi, trovando, come periodo, anni 6,403.

••. **Astri conservatori ed astri sovversivi.** — Svolgendo questo tema il professore Boccardi, direttore dell'Osservatorio Astronomico di Torino, tenne il 3 marzo nel Collegio San Giuseppe, in occasione d'una festa scolastica, un'applaudita conferenza promossa da un Comitato di dame dell'aristocrazia torinese. Numerose proiezioni illustrarono il suo dire, attirando l'ammirazione dei molti convenuti.

••. **Società Astronomica di Barcellona.** — È stata costituita il 30 gennaio 1910 in Barcellona la *Sociedad Astronómica de Barcelona*, che si propone la diffusione, lo sviluppo e la popolarizzazione della scienza astronomica, oltre che della Meteorologia e della Fisica del globo. Conferenze, corsi di lezioni, osservazioni si faranno col concorso dei più eminenti professori della Facoltà; ed intanto la Società, nell'attesa di poter intraprendere coi suoi propri mezzi la pubblicazione di un Bollettino mensile, ha fatto una convenzione con la Rivista scientifica *El Mundo Científico*, che sarà per ora il suo organo ufficiale e che già viene mandata alla nostra Società in cambio della *Rivista*.

Alla giovane consorella auguri sinceri di pronta e rigogliosa prosperità.

Fenomeni principali dell'Aprile 1910.

(Tempo medio civile dell'Europa Centrale).

- Aprile. 4. A 0^h Urano in congiunzione con la Luna (Urano 3°49' N).
 6. A 0^h Mercurio in congiunzione superiore col Sole.
 6. A 11^h.51^m Venere in congiunzione con la Luna (Venere 7°42' N).
 7. A 7^h Nettuno in quadratura col Sole.
 8. A 4^h Vesta in congiunzione con la Luna (Vesta 0°22' N).
 10. A 4^h.15^m Mercurio in congiunzione con la Luna (Mercurio 2°59' N).
 10. A 7^h.52^m Saturno in congiunzione con la Luna (Saturno 0°40' N).
 11. A 7^h.29^m Mercurio in congiunzione con Saturno (Mercurio 2°21' N).

- Aprile 11. A 15^h Mercurio al nodo ascendente.
 13. A 22^h.41^m Marte in congiunzione con la Luna (Marte 0° 28' S).
 15. A 21^h.43^m Nettuno in congiunzione con la Luna (Nettuno 4° 33' S).
 16. A 1^h Urano in quadratura col Sole.
 16. A 6^h Mercurio al perielio.
 17. A 5^h Saturno in congiunzione col Sole.
 19-30. Stelle cadenti con radianti nelle costellazioni di Ercole e della Lira (Sciame delle Liridi).
 22. A 6^h.30^m Giove in congiunzione con la Luna (Giove 2° 48' S).
 23. A 16^h Venere alla massima elongazione W (46° 13').
 23. A 17^h Venere al nodo discendente.
 26. A 12^h Mercurio alla massima latitudine eliocentrica N.
 30. A 14^h Urano stazionario.

<i>Fusi lunari:</i>	3 Aprile	Ultimo Quarto	a	1 ^h .48 ^m
	9	"	Luna Nuova	" 22. 25
	16	"	Primo Quarto	" 15. 4
	24	"	Luna Piena	" 14. 23

Luna perigea: 10 Aprile a 10^h.

Luna apogea: 24 " a 15^h.

I pianeti in Aprile 1910.

Mercurio, nella costellazione dei Pesci e poi in quella dell'Ariete, comincerà a diventare osservabile come stella della sera negli ultimi del mese. Cercarlo al N del punto ove il Sole sarà tramontato. Il 21 del mese esso tramonterà circa un'ora e mezza dopo il Sole.

Venere si troverà nella costellazione del Capricorno e poi nell'Aquario. Brillerà al mattino da E a SE e passerà il 23 alla massima elongazione W (46° 13').

Marte, nella costellazione del Toro, sarà osservabile alla sera a SW, poco dopo il tramonto del Sole. Il suo diametro angolare apparente sarà di 5",08 al primo del mese e scenderà a 4",48 all'ultimo. In corrispondenza la distanza del pianeta dalla Terra salirà da 1,846 a 2,087 volte la distanza media della Terra dal Sole. Nella notte dal 13 al 14 aprile esso verrà occultato dalla Luna; ed il fenomeno sarà uno dei più interessanti di quest'anno. L'immersione del pianeta avverrà al lembo orientale della Luna, illuminato dalla luce cinerea.

Per Torino i dati del fenomeno sono:

Immersione del 1° lembo del pianeta a 23^h.30^m.7 del 13 aprile

" " 2° " " 23 31, 0 "

Angolo al polo: 47°. Angolo allo zenit 5°.

Questi angoli si riferiscono all'immagine dritta e vanno contati nel senso spicgato dalla *Connaissance des Temps*, cioè nel senso NESWN.

L'emersione non sarà osservabile, perchè avverrà a 0^h.10^m del 14 aprile, 3 minuti dopo il tramonto della Luna.

Giove, si troverà nella costellazione della Vergine e sarà osservabile tutta la notte. Al primo del mese esso disterà da noi di 4,154 volte la distanza media della

Terra dal Sole ed in corrispondenza il suo diametro polare apparente sarà di 40"90. All'ultimo la sua distanza dalla Terra salirà a 4,582 ed il suo diametro scenderà a 39",78.

Le eclissi dei suoi quattro satelliti galileiani, osservabili in questo mese, sono :

(Tempo medio civile dell'Europa Centrale).					
Aprile	4 - II	I satellite esce dall'ombra	a	2 ^h 35 ^m ,2	
"	5 - " I	" " "	"	21. 3, 7	
"	6 - " II	" " "	"	0. 20, 9	
"	8 - " III	" " "	"	0. 55, 9	
"	11 - " I	" " "	"	4. 29, 0	
"	12 - " I	" " "	"	22. 57, 5	
"	13 - " II	" " "	"	2. 57, 4	
"	15 - " III	" " "	"	4. 53, 4	
"	20 - " I	" " "	"	0. 51, 5	
"	27 - " I	" " "	"	2. 45, 6	
"	28 - " I	" " "	"	21. 14, 1	
"	30 - " II	" " "	"	21. 28, 3	

Tutti questi fenomeni avvengono ad *oriente* del disco di Giove, cioè alla destra del pianeta per chi guardi con un cannocchiale che inverta le immagini.

Saturno nei Pesci, non sarà osservabile.

Urano, si troverà nella costellazione del Sagittario e sarà visibile al mattino a SE poco prima del levar del Sole.

Nettuno, nei Gemelli, sarà osservabile alla sera.

V. F.

BIBLIOTECA SOCIALE

Opere ricevute in dono. — Continuiamo l'elenco delle pubblicazioni ricevute in dono, e porgiamo vivi ringraziamenti ai donatori:

C. ALASIA. — Eulidei e non-eulidei. — Estratto dalla " Rivista di Fisica, Matematica e Scienze naturali ", anno X, settembre 1909. Pavia, 1909 (dono dell'A.).

N. JADANZA. — Geometria Pratica. Lezioni date nel R. Politecnico di Torino. — Pag. 795 con 389 figure nel testo. Tip. V. Bona, Torino 1909. Lire 20 (dono dell'A.).

AVVISO

Presso la Libreria Du Mont-Schauberg in Colonia (Germania), trovasi vendibile a sole L. 10 il celebre **Atlante celeste** di Heas, con relativo **Catalogo** dello stesso autore.

DEMARIA GIUSEPPE, *gerente responsabile*.

Torino, 1910. — Tipografia G. U. Cassone, via della Zecca, num. 11.

La Filotecnica

ING. A. SALMOIRAGHI & C. MILANO

25 PREMI di 1^a Classe - MILANO 1908, Fuori Concorso.
ISTRUMENTI ASTRONOMICHI
e GEODETICI

CANNOCCHIALI EQUATORIALI

a movimento d'orologeria, di tre dimensioni:

con obiettivo di 110 millimetri di apertura	L. 3300
" " " "	" 4000
" " " "	" 4500

Sopprimendo il movimento d'orologio i prezzi diminuiscono di L. 400.

EQUATORIALI FOTOGRAFICI

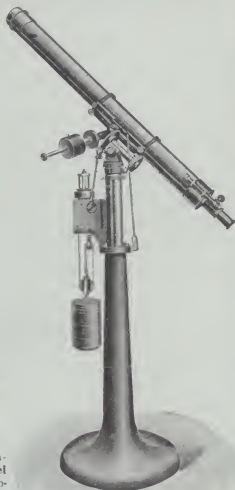
I medesimi qui sopra montati con la camera fotografica ad obiettivi d'apertura uguale a quella del cannocchiale, in più, corrispondentemente, L. 1200, 950, 800. Camera in legno di mogano, bronzo ed alluminio.

Appena uscito il **MANUALE PRATICO** per l'uso dell'Istrumento dei passaggi nella determinazione astronomica del tempo dell'ing. A. SALMOIRAGHI.

Equatoriali ottici e fotografici — Istrumenti dei passaggi, Circoli meridiani — Spettroscopi di ogni specie — Spettrometri — Cannocchiali per uso astronomico e terrestre — Cercatori di comete — Micrometri anulari e filari — Istrumenti Magnetici, Geodetici, Nautici, Topografici.

Specialità in Istrumenti di Celerimensura e Tacheometria.

Cataloghi delle varie classi di Istrumenti gratis a richiesta.



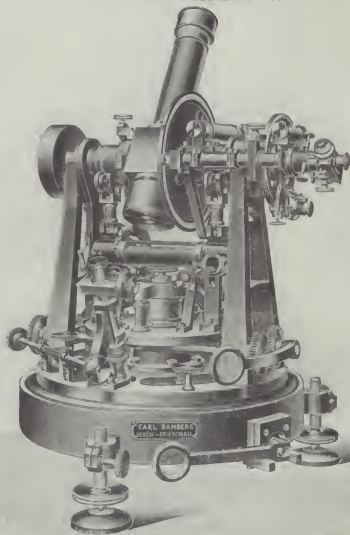
GRAND PRIX: World's Fair St. Louis, 1904.

CARL BAMBERG

FRIEDENAU-BERLIN

Kaiserallee 87-88

CASA FONDATA NELL'ANNO 1871



Istrumenti Astronomici, Geodetici e Nautici

GRAND PRIX, Paris 1900 — GRAND PRIX, St. Louis 1904